କୋଷ

ମୂଳ ରଚନା କାର୍ଲ୍. ପି. ସ୍ୱାନସନ୍
ଅନୁବାଦ ଡକ୍ଟର ବଂଶୀଧର ସାମନ୍ତରାୟ

ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା

କୋଷ

ଲେଖା :

କାର୍ଲ ପି. ସ୍ୱାନ୍‌ସନ୍

(Carl P. Swanson)

ହ୍ୱିଲିୟମ୍ ଡି. ଗିଲ୍, ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ,
ଜନ୍ ହପ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ
(William D. Gill, Professor of Biology
The John Hopkins University)

ଅନୁବାଦ :

ବଂଶୀଧର ସାମନ୍ତରାୟ

ଏମ୍. ଏସ୍. ସି. (ଆଲ୍ଲାହାବାଦ), ବି. ଏଲ୍. (ପାଟଣା),
ପି. ଏଚ୍. ଡି. (ଲଣ୍ଡନ), ଡି. ଆଇ. ସି.
ଓଡ଼ିଶାର ପୂର୍ବତନ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଏବଂ ଓଡ଼ିଶା କୃଷି ଓ ବୈଷୟିକ
ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପୂର୍ବତନ କୁଳପତି

୧୯୬୭



ପ୍ରକାଶକ

ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା

ଭୁବନେଶ୍ୱର

THE CELL

by **C. P. Swanson**

Published by the Orissa State Bureau of Text Book Preparation and Production under the Centrally sponsored scheme of production of books and literature in regional languages at the university level of the Government of India in the ministry of Education and Social Welfare, New Delhi.

Written by

Carl P. Swanson

(William D. Gill, Professor of Biology
The John Hopkins University)

Translated by :

Dr. B. Samantarai

M. Sc. (Allahabad), B. L. (Patna),
Ph. D. (London), D. I. C.
Former D. P. I., Orissa and
former Vice-Chancellor of O. U. A. T., Bhubaneswar

Language, Scrutinized by :

Dr. S. C. Pradhan, D. Lit.

Reader in Oriya, Ravenshaw College, Cuttack

First Edition—1976

Publication No.—216

PRINTED AT
ORISSA TEXT BOOK PRESS
BHUBANESWAR-1

Price Rs. 32 50

ପ୍ରସ୍ତାବନା

ଉଚ୍ଚ ହେବା ପାଇଁ କର ଯେବେ ଆଶା
ଉଚ୍ଚ କର ଆଗେ ନିଜ ମାତୃଭାଷା ।

—ଗଙ୍ଗାଧର ମେହେର

ଭାରତ ବ୍ରିଟିଶ ଶାସନରେ ଥିଲାବେଳେ ଅଧିକାଂଶ ଭାରତୀୟ ଭାଷା ସମ୍ୟକ୍ ଉନ୍ନତି କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀଙ୍କ ଅଧିନାୟକତ୍ୱରେ ଭାରତରେ ସ୍ୱାଧୀନତା ସଂଗ୍ରାମ ତୀବ୍ରତର ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଭାରତର ଭାଷାଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୁକ୍ତ ସମର୍ଯ୍ୟାଦା ପାଇଁ ଆନ୍ଦୋଳନ ଗଢ଼ିଉଠିଥିଲା । ଏହା ଫଳରେ ଭାଷାଭିତ୍ତିରେ ପ୍ରଦେଶ ଗଠନକୁ ଭାରତର ଜାତୀୟ କଂଗ୍ରେସ ଅନ୍ୟତମ ନୀତିରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲା । ଇଂରେଜ ସରକାରଙ୍କ ଅମଳରେ କେତେକାଂଶରେ ଏହି ନୀତି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥିଲା । ଭାଷାଭିତ୍ତିରେ ପ୍ରଦେଶଗୁଡ଼ିକ ଗଠନ ହେବାରୁ କ୍ରମଶଃ ଭାରତୀୟ ଭାଷାଗୁଡ଼ିକର ଶ୍ରୀବୃଦ୍ଧି ସାଧିତ ହେଲା । ଉଚ୍ଚ ଇଂରାଜୀ ବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକରେ ଇଂରାଜୀ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଭାରତୀୟ ଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାଦାନର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ହେଲା । କିନ୍ତୁ କଲେଜ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ଇଂରାଜୀ ଭାଷାର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବଜାୟ ରହିଲା । ଭାରତ ସ୍ୱାଧୀନତା ଲାଭ କଲା ପରେ ସ୍ୱାଧୀନ ସରକାର ଶିକ୍ଷାର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ପରାମର୍ଶ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ଭାରତୀୟ ଓ ବିଦେଶୀ ଶିକ୍ଷା ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କୁ ନେଇ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କମିସନ୍ ବସାଇଲେ । ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଖ୍ୟାତନାମା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡକ୍‌ଟର ଡି. ଏସ୍. କୋଠାରୀଙ୍କ ଅଧିନାୟକତ୍ୱରେ ଗଠିତ ଶିକ୍ଷା କମିସନ୍ (୧୯୬୪—୬୬) ଅନ୍ୟତମ । ଏହି କମିସନ୍ ଭାରତୀୟ ଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ କଲେଜ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରାଯିବା ଉଚିତ ବୋଲି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଯୁକ୍ତି ଉପସ୍ଥାପିତ କରି ଭାରତ ସରକାରଙ୍କୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଯୁକ୍ତି ଭିତରେ ପ୍ରଧାନ କେତୋଟି ହେଉଛି ଯେ ଭାରତରେ ଗଣତନ୍ତ୍ର ଓ ସମାଜବାଦର ପ୍ରସାର ଓ ସୁରକ୍ଷା ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାୟତନରେ ଭାରତୀୟ ଭାଷା ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଇଂରାଜୀ ଶିକ୍ଷା ଯୋଗୁଁ ଭାରତରେ ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷିତ ଗୋଷ୍ଠୀ ଓ ନିରକ୍ଷର ଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାଚୀର ଗଢ଼ିଉଠିଛି ତାକୁ ଭାଙ୍ଗିବାକୁ ହେଲେ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ଭାରତୀୟ ଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଭାରତରେ କୃଷି ଓ ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବର ମୂଳଦୁଆ ପକାଇବାକୁ ହେଲେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ କାରିଗରୀ ଜ୍ଞାନ କଲେଜ ଓ ବୈଷୟିକ ଅନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକରେ ଭାରତୀୟ ଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ ପଢ଼ାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଗ୍ରାମଗହଳରେ କୃଷକ ଓ ଶ୍ରମିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ନୂତନ ଜ୍ଞାନରାଶିକୁ ଭାରତୀୟ ଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରସାର କରାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ । କୋଠାରୀ କମିସନଙ୍କ ଏହିସବୁ ଅକାଟ୍ୟ ଯୁକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ଭାରତ ସରକାର ୧୯୬୬ ମସିହାରେ ଭାରତର ସମସ୍ତ ବିଶ୍ୱ-ବିଦ୍ୟାଳୟର କୁଳପତିମାନଙ୍କର ସମ୍ମିଳନୀରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ । କୁଳପତି ସମ୍ମିଳନୀ ଭାରତୀୟ

ଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ କଲେଜ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଦିଆଯିବା ଉଚିତ ବୋଲି କୋଠାରି କମିସନ୍‌ଙ୍କ ସୁପାରିଶ୍‌କୁ ଅନୁମୋଦନ କରିଥିଲେ । ତତ୍ପରେ ୧୯୬୮ ଜାନୁଆରି ୧୮ ତାରିଖ ଦିନ ଭାରତ ସରକାର ତାଙ୍କର ଜାତୀୟ ଶିକ୍ଷାନୀତି ପାର୍ଲିଆମେଣ୍ଟରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ । ବିପୁଳ ହର୍ଷଧ୍ୱନି ମଧ୍ୟରେ ସେ ଦିନ ପାର୍ଲିଆମେଣ୍ଟର ଉଭୟ ଗୃହ ଭାରତୀୟ ଭାଷାଗୁଡ଼ିକର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ନିମନ୍ତେ କେନ୍ଦ୍ର ସରକାରଙ୍କ ଜାତୀୟ ଶିକ୍ଷାନୀତିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ଓ ସରକାରଙ୍କୁ ଉପଯୁକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥିଲେ । ତଦନୁସାରେ ୧୯୬୮-୬୯ ମସିହାରେ କେନ୍ଦ୍ର ସରକାର ଭାରତର ଚଉଦଗୋଟି ଭାଷାରେ କଲେଜ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିବା ପାଇଁ ସଂସ୍ଥା ଗଠନ ନିମନ୍ତେ ପ୍ରାଦେଶିକ ସରକାରମାନଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥିଲେ ଓ ସେଥିପାଇଁ ଆର୍ଥିକ ସହାୟତା ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅନୁଯାୟୀ ୧୯୭୦ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ୧୧ ତାରିଖ ଦିନ ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥାର ଜନ୍ମ । ଏ ମଧ୍ୟରେ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ କଲେଜ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଉପଯୋଗୀ ସହସ୍ରାଧିକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ପୁସ୍ତକ ଏହି ସଂସ୍ଥା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ପ୍ରଣୀତ ହୋଇସାରିଲାଣି । କିନ୍ତୁ ଏଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଚାର ବିଶେଷଭାବରେ ହୋଇପାରୁ ନାହିଁ । ଓଡ଼ିଶାର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ କଲେଜମାନଙ୍କର ପରିଚାଳନା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କର ହିତଦୃଷ୍ଟିରୁ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାମାନଙ୍କରେ ଶିକ୍ଷାଦାନର ଆୟୋଜନ କରିବାକୁ ଅନୁରୋଧ । ଓଡ଼ିଶାର ସୁଧୀ ଅଧ୍ୟାପକ ଓ ଅଧ୍ୟାପିକାବୃନ୍ଦଙ୍କୁ ବିନୀତ ନିବେଦନ ଯେ ସେମାନେ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ କଲେଜ ସ୍ତରରେ ବିଦ୍ୟାଶିକ୍ଷା ଦିଅନ୍ତୁ । ତଦ୍ୱାରା ଭାଷାଗତ ଜଟିଳତା ଦୂରୀଭୂତ ହୋଇ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ପାଠ୍ୟବସ୍ତୁକୁ କଣ୍ଠସ୍ଥ ନ କରି ତାର ବିଷୟବସ୍ତୁର ସାରବତ୍ତା ଭଲରୂପେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରିବେ । ଶିକ୍ଷାର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନରେ ଉତ୍କର୍ଷ ସାଧିତ ହେବ । କେନ୍ଦ୍ର ସରକାରଙ୍କ ମହତ୍ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଯେ ଭାରତୀୟ ଭାଷାଗୁଡ଼ିକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଭାଷା ଇଂରେଜ, ଜର୍ମନ, ଫ୍ରେଞ୍ଚ, ରୁଷ ପ୍ରଭୃତି ସହିତ ସମକକ୍ଷ ହୋଇ ସବଳ ଓ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଭାଷା ଭାବରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବେ । ତାହା ଏହିପରି ଭାବରେ ସଫଳ ହେବ ।

ଆଲୋଚ୍ୟ 'କୋଷ' ପୁସ୍ତକଟିକୁ ଓଡ଼ିଶାର ଲବ୍‌ଧପ୍ରତିଷ୍ଠ ଶିକ୍ଷାବିତ୍ ଡକ୍ଟର ବଂଶୀଧର ସାମନ୍ତରାୟ ଅଧ୍ୟାପକ କାର୍ଲ ପି. ସ୍ୱାନସନ୍‌ଙ୍କ ଲିଖିତ 'The Cell' ନାମକ ଇଂରାଜୀ ପୁସ୍ତକରୁ ଅନୁବାଦ କରିଛନ୍ତି ଓ ଅନ୍ୟତମ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ ଡକ୍ଟର ବିଦ୍ୟାଧର ପାଢ଼ୀ ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ଏହାର ଭାଷାଗତ ତ୍ରୁଟି ମାର୍ଜନା କରିଛନ୍ତି ଓଡ଼ିଆ ସାହିତ୍ୟ ଅଧ୍ୟାପକ ଡକ୍ଟର ଶରତ୍ ଚନ୍ଦ୍ର ପ୍ରଧାନ । ଏ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ମୁଁ ଏହି ସଂସ୍ଥା ତରଫରୁ ହାର୍ଦ୍ଦିକ କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ କରୁଛି ।

ଶହୀଦ୍ ନଗର, ଭୁବନେଶ୍ୱର
ଅଗଷ୍ଟ ୨୨, ୧୯୭୬

ଗଦାଧର ମିଶ୍ର
ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ
ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ
ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା

ଭୂମିକା

ଆଧୁନିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନଭିତ୍ତିକ ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାରୂପେ ସର୍ବାଧୁନିକ ତଥ୍ୟସମ୍ବଳିତ ଓ ନୂତନ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସୃତ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପୁସ୍ତକ ଇଂରାଜୀ ଭାଷାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରୁ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଅଛି । କାର୍ଲ୍ ପି. ସ୍ୱାନ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ରଚିତ 'କୋଷ' ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ । ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା ଏହି 'କୋଷ' ପୁସ୍ତକଟିର ଅନୁବାଦ ଭାର ମୋ ଉପରେ ନ୍ୟସ୍ତ କରିଥିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ତାହା ସମାହୃତ ହୋଇ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା ।

ଏହି ଅନୁବାଦଟି ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି ମୋର ପରମ ସ୍ନେହାସ୍ପଦ, ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲେଖକରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ, ବିଜ୍ଞାନବିତ୍, ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଉଦ୍ଭିଦ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟ ଅଧ୍ୟାପକ ଡକ୍ଟର ବିଦ୍ୟାଧର ପାଢ଼ୀ । ବହୁ ସ୍ଥଳରେ ଏହି ଅନୁବାଦଟିକୁ ନିର୍ଭୁଲ୍ କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କର ପରାମର୍ଶ ନିମନ୍ତେ ମୁଁ ତାଙ୍କଠାରେ କୃତଜ୍ଞ ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ସଂସ୍ଥାର ଓଡ଼ିଆ ଭାଷା ବିଶେଷଜ୍ଞ ଡକ୍ଟର ଶରତ୍ ଚନ୍ଦ୍ର ପ୍ରଧାନ ଭାଷା ତ୍ରୁଟି ସଂଶୋଧନରେ ଯଥାସାଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଅଛନ୍ତି । ଶବ୍ଦସୂଚୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ମୋର ପ୍ରିୟ କଲ୍ୟାଣୀୟା ଜୟନ୍ତୀଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟ ପାଇଅଛି ।

ସର୍ବୋପରି ଏହି ସଂସ୍ଥାର ପୂର୍ବତନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଶ୍ରଦ୍ଧେୟ ଡକ୍ଟର ଶ୍ରୀନିବାସ ସାହୁ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ସ୍ନେହାସ୍ପଦ ଡକ୍ଟର ଗଦାଧର ମିଶ୍ରଙ୍କର ଆନ୍ତରିକ ପ୍ରରୋଚନା ଓ ଆଗ୍ରହ ଭୁଲିବାର ବିଷୟ ନୁହେଁ ।

ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଏତଦ୍ୱାରା ଧନ୍ୟବାଦ ଜଣାଉଅଛି ।

ବଂଶୀଧର ସାମନ୍ତରାୟ

ଅଗ୍ରଲେଖ ଓ ମୁଖବନ୍ଧ

(ତୃତୀୟ ସଂସ୍କରଣ ନିମନ୍ତେ)

କେତେକ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ 'ଆଧୁନିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନର ଭିତ୍ତି' ନାମକ ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାର ପ୍ରଚଳନ କରାଯାଇଥିଲା । ସେଥିରେ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନର ସାଂଗଠନିକ ଓ ଶିକ୍ଷାସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ବିଷୟବସ୍ତୁରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥିଲା । ଗ୍ରନ୍ଥକର୍ତ୍ତା, ସମ୍ପାଦକ ଓ ପ୍ରକାଶକମାନଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଯେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ନିମନ୍ତେ ସର୍ବାଧୁନିକ, ସମ୍ୟକ୍ ଚୟିତ ପାଠ୍ୟ ଓ ଶିକ୍ଷକ-ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମର ପ୍ରୟୋଜନୀୟତା ରହିଅଛି ଏବଂ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ବସ୍ତୁ, ଅବସ୍ଥା ଓ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପ୍ରଭୃତିର ବୋଧିତା-କେନ୍ଦ୍ରିକ କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପରିବେଷ୍ଟନ କରୁଥିବା କେତେଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଗ୍ରନ୍ଥପ୍ରସ୍ତଦ୍ୱାରା ଏହି ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ସର୍ବୋତ୍ତମଭାବେ ସାଧିତ ହୋଇପାରିବ । ସେମାନଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସପ୍ରତି ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥମାଳା ଯେ ଯଥେଷ୍ଟ ସମର୍ଥନ ଯୋଗାଇପାରିଛି ତାହା ଏହାର ସାଫଲ୍ୟରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ । ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ମତରେ ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାର ଦ୍ୱାଦଶଟି ଗ୍ରନ୍ଥ ଏବେ ମଧ୍ୟ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭାଗଗୁଡ଼ିକ ଉପସ୍ଥାପନ କରୁଅଛି ।

ଏହି ସଂସ୍କରଣରେ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ-ମୁଖ କ୍ରମାନ୍ୱୟ ଭାବରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଅଛି । ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଠ୍ୟର ବ୍ୟବହାର-କାରୀ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଓ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅନୁସୂଚିତ ହୋଇଅଛି । ଯେଉଁମାନେ ଏଥିରେ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି ଓ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ଧନ୍ୟବାଦପୂର୍ଣ୍ଣ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଉଅଛୁଁ ।

ଉଇଲିୟମ୍ ଡି. ମ୍ୟାକ୍‌ଏଲ୍‌ରୟ
(William D. Mcelroy)

କାର୍ଲ ପି. ସ୍ୱାନ୍‌ସନ୍
(Carl P. Swanson)

କୋଷଟି ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ସଂଗଠନର ଭିତ୍ତିରୂପେ ଚିହ୍ନିତ ହେବାପରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଲା ଯେ ଆଧୁନିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ବୋଧଗମ୍ୟ ହେବା ନିମନ୍ତେ କୌଷିକ ସଂରଚନ, କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଆଚରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ, କିନ୍ତୁ କୋଷ ବିଜ୍ଞାନର ଜୀବରସାୟନ, ପ୍ରଜିସ୍ଥାତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଜନନତତ୍ତ୍ୱ ସହିତ ପରସ୍ପର ସମ୍ବନ୍ଧ, ସଂରଚନ ଓ ଆଚରଣର ସମପ୍ରକାର ପରିମାଣ ଓ ପରିସର କଳ୍ପିତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଜ୍ଞାତ ଓ ଦୁର୍ବୋଧ ରହିଥିଲା । ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ତାହାର ଅଧିକ ବିସ୍ତୋଜନ କ୍ଷମତା ଦ୍ୱାରା ଏହି ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ବନ୍ଧ ଅଧିକ ଦୃଢ଼ ଓ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ କରିଅଛି ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକର ଏକାଭିସରଣ (Convergence) କୋଷର ବିଭାଜନ, ବଂଶାଗତି, ବିଭେଦନ, ବିକାଶ, ଜରା ଓ ମୃତ୍ୟୁ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟକ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ବିପୁଳଭାବରେ ସମୃଦ୍ଧ ଏବଂ ସବଳ କରିଅଛି ।

ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥରେ ପ୍ରାଣୀ, ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଆଣବିକ ରାଜ୍ୟର ଉଦାହରଣ ସମ୍ବଳିତ ସ୍ୱାଭାବିକ କୋଷର ସଂରଚନ, କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଆଚରଣ ଏବଂ କୋଷୋପାଙ୍ଗ ବିଷୟ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି (ଜୀବରସାୟନିକ, ପ୍ରଜିସ୍ୟାତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଷୟ ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାର ଅନ୍ୟ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଠାରେ ତାହା ସଂକ୍ଷେପରେ କିମ୍ବା ସାଧାରଣଭାବରେ ଦିଆଯାଇଅଛି) । ଏହି ସଂସ୍କରଣରେ କୋଷ ବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମ-ବର୍ଦ୍ଧମାନ ଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ରଖି ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷତଃ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଉତ୍ତୋଳିତ ଚିତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯାଇଅଛି । ପୂର୍ବତନ ସଂସ୍କରଣର କୌଷିକ ସଂରଚନ ବିଷୟକ ପରିଚ୍ଛେଦଟି ତିନୋଟି ପରିଚ୍ଛେଦ, ଯଥା—ଝିଲ୍ଲି, କଣିକା ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଷୟକ ଆଲୋଚନାଦ୍ୱାରା ପୁନର୍ଗଠିତ ହୋଇଅଛି । ଅବଶିଷ୍ଟ ପରିଚ୍ଛେଦଗୁଡ଼ିକରେ, ଯେଉଁଠାରେ ନୂତନ ତଥ୍ୟ କିମ୍ବା ଉତ୍କୃଷ୍ଟତର ଉଦାହରଣ ଓ ଚିତ୍ରଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଭାବରେ ଉପଯୁକ୍ତ କୋଷ ବିଷୟକ ଚିନ୍ତାଧାରା ବୁଝାଇ ହେବ ସେଠାରେ ବିସ୍ତୃତ ଭାବରେ ସଂଶୋଧନ କରାଯାଇଅଛି ।

ଏଣୁ, ଆଶା ଯେ ଏକାକୀ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାପ୍ରଦ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ବ୍ୟବହାରରେ ଏହି ସଂସ୍କରଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଓ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ କୋଷ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଏକ ସୁସଙ୍ଗତ ଅବତରଣିକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ଏହି ପୁସ୍ତକ ଯାହା ହୋଇଅଛି ତାହା କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁମାନେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଅଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ମୋର ଋଣ ବିଷୟରେ ସଚେତନ ଅଛି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ପ୍ରକୃତ କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ କରୁଅଛି ।

କାର୍ଲ ପି. ସ୍ୱାନ୍‌ସନ୍
(Carl P. Swanson)

ଜାଣିବା ନିମିତ୍ତ ପ୍ରବଳ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଇଚ୍ଛାପର
ଅତ୍ୟଧିକ ଉଦ୍ଦୀପନାମୟ ନାଟକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଏବଂ
ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକ ଯେ କେବେହେଲେ କୌଣସି କଥା
ଶିଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଅଛୁ ସେ କେତେକ ପରିମାଣରେ
ନିଜ ପାଇଁ ଏହାର ଅଭିନୟ କରୁଅଛୁ ।

ରିଚାର୍ଡ୍ ଆର୍. ପାଓ୍ୱେଲ୍
(Richard R. Powell)

ସୂଚିପତ୍ର

ପ୍ରଥମ ପରିଚ୍ଛେଦ

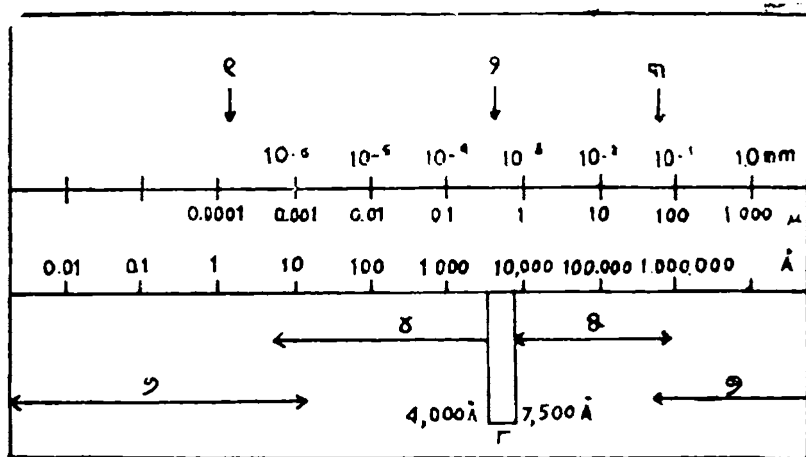
ଜୀବନର କୌଷିକ ଭିତ୍ତି

ଆଜିର ଜୀବବିଜ୍ଞାନରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଗଭୀର ଓ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ କରିଥାଉ । ଏହି ଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ସନ୍ଦେହର ଅବକାଶ ଆଉ ନାହିଁ । ସଂକ୍ଷେପରେ ଏହା ବୋଲାଯାଇପାରେ ଯେ ଏହି ଜ୍ଞାନ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସ୍ୱୀକାର କରିବା ସହିତ ଏହି ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟକୁ ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଅକାଟ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗାଇଥାଏ । ଅଧୁନା ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣିଥାଉଁ ଯେ କୋଷ ଏହି ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟର ସଂରଚନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାର ଭିତ୍ତି । ତାହାର ଅନୁଶୀଳନ ଏହି ପୁସ୍ତକର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ଚକ୍ଷୁଷ୍ମାନ୍, ଧୈର୍ଯ୍ୟଶୀଳ, ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଓ ଦକ୍ଷ ବିଶ୍ଳେଷକ ବ୍ୟକ୍ତି ହିଁ ପ୍ରକୃତିର ବିଶଦ ବିବରଣୀ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରିଥାଏ । ଏହି ବିଶଦ ବିବରଣୀ ଦ୍ୱାରା ହିଁ ପ୍ରକୃତିର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ, ବିଭିନ୍ନତା ତଥା ଏକତା ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଜଣାଯାଏ ଯେ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଜୀବନ୍ତ ଓ ଜଡ଼ପଦାର୍ଥସମ୍ବଳିତ ବିଶ୍ୱ-ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସଂରଚନ ରହିଛି ଏବଂ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ସଂଗଠନ ଯୋଗୁଁ ଏହା ତିଷ୍ଠିପାରିଛି । ଆମ୍ଭେମାନେ ସାଧାରଣ ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ଜାଣିଥାଉଁ ଯେ ବର୍ଣ୍ଣନୀୟ ଓ ପରିମେୟ ଗୁଣାବଳୀସମନ୍ୱିତ ପଦାର୍ଥଦ୍ୱାରା ପ୍ରକୃତି ଗଠିତ । ସ୍ପର୍ଶ, ସ୍ୱାଦ, ଶ୍ରୁତି, ଗନ୍ଧ ଓ ଦୃଷ୍ଟିବଳରେ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କର ପ୍ରଭେଦାତ୍ମକ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଆମ୍ଭେମାନେ ଉପଲବ୍ଧି କରୁଁ । ଜଳଠାରୁ ଆକାଶ ଓ ଭୂମିକୁ, ତରଳପଦାର୍ଥଠାରୁ ଗ୍ୟାସ ଓ ଘନପଦାର୍ଥକୁ ଏବଂ ସଜୀବକୁ ନିର୍ଜୀବଠାରୁ ଅନ୍ୟର ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଇନ୍ଦ୍ରିୟଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିବାକୁ କଷ୍ଟକର ହୁଏ ନାହିଁ । ସୂକ୍ଷ୍ମଭାବରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ଆମ୍ଭେମାନେ ବନ୍ଧୁରତାର ମାତ୍ରା, ବର୍ଣ୍ଣର ଗଭୀରତା କିମ୍ବା ପ୍ରକାରଭେଦ, ଅମ୍ଳ ସ୍ୱାଦଠାରୁ ଲବଣାକ୍ତ, ମିଷ୍ଟ କିମ୍ବା ତିକ୍ତ ସ୍ୱାଦ ଅକ୍ଳେଶରେ ବାରିପାରୁ । ମନୁଷ୍ୟ ଇନ୍ଦ୍ରିୟର ବିଭିନ୍ନତା ନିରୂପଣ କରିବା-ଶକ୍ତି ସୀମାବଦ୍ଧ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ଜଳ, ବାଷ୍ପ ଓ ବରଫ H_2O ଅଣୁରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣ ଅଛି, ମାତ୍ର ଏପରି କାହିଁକି ହୋଇଛି ତାହା ସାଧାରଣ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଦ୍ୱାରା ଜାଣି ପାରୁନାହୁଁ । ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର କେତେକ ପରିସର ଆମର ଶ୍ରୁତିଗୋଚର ହୁଏ ଏବଂ ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରୁ କେବଳ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅଂଶ ନୟନଗୋଚର ହୋଇଥାଏ । [ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୧] । ଏହି ସୀମାଗୁଡ଼ିକର ବାହାରକୁ ଯିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକଲେ ଆମ୍ଭେମାନେ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରୁନାହୁଁ । ଏଣୁ ପ୍ରାକୃତିକ ପରିସୀମା ମଣ୍ଡଳର ବହିରାଞ୍ଚଳ ଭେଦ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଯନ୍ତ୍ରର ସାହାଯ୍ୟ ନେବାକୁ ପଡ଼େ ।

ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ତେଣୁ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ଇନ୍ଦ୍ରିୟରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଆପଣ କଳ୍ପନା କରନ୍ତୁ ଯନ୍ତ୍ରଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ ତୁଳନାରେ କେବଳ ନିଜର ପଞ୍ଚେନ୍ଦ୍ରିୟ ଦ୍ୱାରା ନିଜ ବିଷୟରେ ଏବଂ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଷୟରେ କେତେ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ କରିଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ମାଉଣ୍ଟ ପଲମର (Mount Palamar) ଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ

୨୦୦ ଇଞ୍ଚ ହାଲେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିୟୁତ ନିୟୁତ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଅତିକ୍ରମ କରି ମହାକାଶର ସୁଦୂର ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକୁ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର କରାଇଥାଏ ଏବଂ ବିଶ୍ୱର ବୟସ, ଉଦ୍ଭବ ଓ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ବିବର୍ତ୍ତନ ନିରୂପଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଆଲୋକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବୀକ୍ଷଣଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜଗତରେ ପହଞ୍ଚି କ୍ଷୁଦ୍ରତା ଯୋଗୁଁ ଦୃଷ୍ଟି ବହିର୍ଭୂତ ଥିବା ରାଜ୍ୟ ବିଷୟ ଗୋଚର କରାଇଦିଏ । ସେହିପରି ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ ପ୍ଲେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆମର ଚକ୍ଷୁଠାରୁ ଅଧିକ ଚେତନଶୀଳ ଏବଂ ଆମର ଆଲୋକର ବ୍ୟବହାରକୁ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ କରେ । ସାଧାରଣତଃ, ଆମ୍ଭେମାନେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ସାମାନ୍ୟ ଅଂଶ ଦେଖିପାରୁ କିନ୍ତୁ ଆଲୋକଚେତନ ପରଠୁଖ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମ୍ଭେମାନେ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଦୀର୍ଘ ଅବଲୋହିତ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ପାରବାଇଗଣୀ, ଏକ୍ସ ଓ ଗାମା ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକର ଠାବ କରିପାରୁଁ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୧'୧—ଲଗାରିଥମ୍ (logarithm) ମାନଦଣ୍ଡରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ, ମାପ ହୋଇଛି ମିଲିମିଟର, ମାଇକ୍ରନ୍ ଓ ଆଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ୍ ଏକକ ଦ୍ୱାରା : 1μ (ମାଇକ୍ରନ୍) = ୦'୦୦୧ m. m. (ମିଲିମିଟର) = ୧୦,୦୦୦ A° (ଆଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ୍) । ସ୍ଥୂଳତଃ ମନୁଷ୍ୟ ଚକ୍ଷୁ, ଆଲୋକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଏବଂ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ନିମ୍ନତର ବିଯୋଜନ ଶକ୍ତି ଦିଆଯାଇଛି । ୧—ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ସୀମା, ୨—ଆଲୋକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ସୀମା, ୩—ମନୁଷ୍ୟ ଚକ୍ଷୁର ସୀମା, ୪—ପାରବାଇଗଣୀ, ୫—ଅବଲୋହିତ, ୬—ଗାମାରଶ୍ମି ଓ ଏକ୍ସରଶ୍ମି, ୭—ରେଡ଼ିଓ ରଶ୍ମି ।

ଯେ କୌଣସି ଉପାୟ ଆମ୍ଭେମାନେ ଅବଲମ୍ବନ କରୁନା କାହିଁକି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏକକ ଦ୍ୱାରା ନିରୂପଣ କରିଥାଉଁ । ଆମର ଜ୍ଞାନ ଅଧିକ ମାର୍ଜିତ ହେଲେ ଏବଂ ଆମର ଯନ୍ତ୍ର ଓ ପ୍ରୟୋଗ କୌଶଳ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଓ ପାର୍ଥକ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟରେ ସକ୍ଷମ ହେଲେ ଏହି ଏକକ-ଗୁଡ଼ିକର ସଂଜ୍ଞା ଅଧିକ ସଠିକ ହୋଇଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ସେଗୁଡ଼ିକର ସୀମା, ମୌଳିକ ପ୍ରକୃତି ଏବଂ ଏକଜହୋଇ ବୃହତ୍ତର ଏକକ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ସୁସ୍ପଷ୍ଟତର ହୋଇଥାଏ । ଲିପି, ଯାହାକି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଭାଷାର ସାଙ୍କେତିକ ଏକକ କିମ୍ବା ସଂଖ୍ୟା, ଯାହା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଦଶମିକ ବା ମେଟ୍ରିକ୍ ପଦ୍ଧତି ବୁଝାଏ ତାହାସବୁ ନ ଜାଣି ଏହି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକ ପଢ଼ିବା ଅସମ୍ଭବ ହେବ । ମୌଳିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ଅବଧିକ ସାରଣୀ ଏହିଭଳି ପରସ୍ପର

ସବନ୍ଧ ପଦ୍ଧତିର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହରଣ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭୌତିକ ଓ ରସାୟନିକ ପରିବେଶରେ କିଣ ସଂଘଟିତ ହେବ, ତାହା ଆଗରୁ ଜାଣିପାରିବା ଶକ୍ତି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଯୋଗାଇବା ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱର ଏକ ଦିଗ ମାତ୍ର । ତେଣୁ ଭୌତିକ, ରସାୟନିକ କିମ୍ବା ଜୈବିକ ବିଜ୍ଞାନ, ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି, ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଜ୍ଞାନ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଏକକଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ପ୍ରଥମେ ନିରୂପିତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ, କାରଣ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ବ୍ୟକ୍ତିର ହୃଦୟଙ୍ଗମ ନ ହେଲେ କିମ୍ବା ଗୃହୀତ ନ ହେଲେ, ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ଯୋଗାଯୋଗ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ହୁଏ ଏବଂ ସେହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଏକକ ବ୍ୟବହାର କରେ । ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଣ୍ଣନାତ୍ମକ ଅର୍ଥାତ୍ ସମୟ, ଓଜନ ଓ ଦୂରତାର ମାପକ, ସେଗୁଡ଼ିକ ମନୋମୁଖୀଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୀତ ହୋଇଥାଏ । ସୁବିଧାପାଇଁ ଆମ୍ଭେମାନେ ସମସ୍ତେ ତାହା ଗ୍ରହଣ କରି ନେଇଥାଉଁ । ଏହିପରି ଭାବରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ମାପର ଏକକରୂପେ ମିଲିମିଟର, ମାଇକ୍ରନ୍ କିମ୍ବା ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । କିଲୋମିଟର, ମାଇଲ୍ କିମ୍ବା ଆଲୋକବର୍ଷ ଅଧିକ ଦୂରତା ପାଇଁ ସୁବିଧାଜନକ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍ ପ୍ରଭୃତି ଏକକଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟତା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଯେକୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି ଉପଯୁକ୍ତ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଯଥେଷ୍ଟ ଜ୍ଞାନବଳରେ ସ୍ୱାଧୀନଭାବରେ ଏହି ସତ୍ୟତା ନିରୂପଣ କରିପାରେ ।

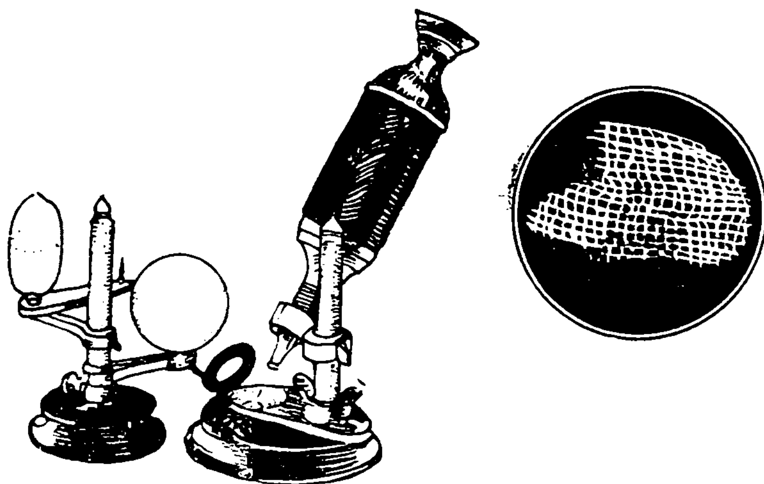
ଏହି ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରକାର ଏକକମାନଙ୍କ ବିଷୟ ଏଠାରେ ଅନୁଶୀଳନ କରାଯାଉଅଛି ଏବଂ କୋଷର ଭୌତିକ ସତ୍ତାକୁ ଜୀବନର ମୂଳ ଏକକରୂପେ ନିଆଯାଇଅଛି । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଦେଲାଭଳି ଆମ୍ଭେମାନେ କୋଷକୁ ଭାଙ୍ଗିଦେଇ ତହିଁରୁ ନିର୍ବାଚିତ ଅଂଶ ସଂଗ୍ରହ କରି ଅନୁଶୀଳନ କରିପାରୁ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁଁ ଯେ କୋଷାଂଶଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର କେତେକ ପ୍ରକ୍ରିୟା କିଛିକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସାଧନ କରିବାପାଇଁ ସକ୍ଷମ ଥାନ୍ତି । ସେମାନେ ଅମ୍ଳଜାନ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ଶର୍କରା ବିପାଚନ କରନ୍ତି ଏବଂ ନୂତନ ଅଣୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରନ୍ତି । ଯେପରି ଅଣୁର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିଖୁଣ ଅଣୁର ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ, ସେହିପରି କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଅଂଶର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜୀବନ ବୋଲାଯାଇ ନ ପାରେ । ଭଗ୍ନକୋଷ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଜୀବନକ୍ରିୟା ଚଳାଇ ପାରେ ନାହିଁ । କୋଷଟି ସମୂହ ଜଟିଳ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଜୀବନ ବହନ କରିବାର ସର୍ବନିମ୍ନ ଉପାଦାନ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ଭୂତାଣୁଗୁଡ଼ିକ କୋଷଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ଓ ଅଳ୍ପ ଜଟିଳ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ପୋଷକ ଉପରେ ପରଜୀବୀ ଥିବାରୁ ସ୍ୱାଧୀନଭାବରେ ଜୀବନଯାପନ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ।

ପରମାଣୁ ଓ ଅଣୁ ତୁଳନାରେ କୋଷଟି ବୃହଦାକାର ଓ ଅଧିକ ଜଟିଳତାସମ୍ପନ୍ନ ଏକକ । ଏହା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମାବଦ୍ଧ ଗୋଟିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜଗତ୍ ଯାହାଭିତରେ ସର୍ବଦା ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହେଉଅଛି । ସାଧାରଣ ଉକ୍ତିରେ ରସାୟନିକ ନିଷ୍କ୍ରିୟକୋଷ ପ୍ରକୃତରେ ମୃତ । ଏଣୁ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ସ୍ତରରେ ସଂରଚନ ଓ ସଂଗଠନ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବାପାଇଁ କୋଷ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଜୀବନ୍ତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଚୟନ କରେ ଏବଂ କୋଷଟିକୁ କେବଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସତ୍ତା (ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷିକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିୟମ୍) ନ ଭାବି ବହୁକୋଷିକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀର ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଂଶରୂପେ ବିଚାର କରେ ।

କୋଷବାଦ (The cell doctrine)—

କୋଷ ଯେ ଜୀବନର ମୂଳ ଏକକ, ଏହି ସୁବିଦିତ ଧାରଣା କୋଷବାଦ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ବାଦ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ବହୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ସଂରଚନର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ଫଳସ୍ୱରୂପ କ୍ରମଶଃ ଗଢ଼ିଉଠିଲା ।

କାଳକ୍ରମେ ସମସ୍ତ ଜୈବସଂଗଠନଗୁଡ଼ିକର ସଂରଚନର ସାଧାରଣ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶରୂପେ କୋଷର ଉପସ୍ଥିତି ପରିଗଣିତ ହେଲା । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉନ୍ନତି ତଥା ତଦ୍ୱାରେ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସ୍ଥିରୀକରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ ରଞ୍ଜନ ପ୍ରଣାଳୀ ଉନ୍ନତ ହେବାରୁ କୋଷର ବିଶଦାଂଶ ଚିହ୍ନିବା ସହଜସାଧ୍ୟ ହେଲା । ଏହାପରେ ଏମ୍. ଜେ. ସ୍ଲାଇଡ଼େନ୍ (M. J. Schleiden) ନାମକ ଜଣେ ଜର୍ମନ ଉଦ୍ଭିଦ ବିଶାରଦ ଓ ଥିଓଡ଼ର୍ ଶ୍ୱାନ୍ (Theoder Schwann) ନାମକ ଜଣେ ଜର୍ମାନ୍ ପ୍ରାଣୀ ବିଶାରଦ ଯଥାକ୍ରମେ ୧୮୩୮ ଓ ୧୮୩୯ ମସିହାରେ କୋଷବାଦ ପ୍ରଚାର କଲେ । କୋଷବାଦର ଆରମ୍ଭ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି ଓ ବିକାଶର ଇତିହାସ ବହୁ ଦୀର୍ଘ ହେଲେହେଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ଚାର୍ଲସ୍ ଡାରଉଇନ୍ (Charles Darwin)ଙ୍କ ବିବର୍ତ୍ତନବାଦ ଓ ଆଧୁନିକ ଜିନ୍‌ବାଦ ସହିତ ସମକକ୍ଷ ଏବଂ ଆଧୁନିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଭିତ୍ତିପ୍ରସ୍ତରସ୍ୱରୂପ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୨—ରବର୍ଟ ହୁକ୍ (Robert Hooke)ଙ୍କ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ସେ କର୍କ୍‌ର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣୀକ ସଂରଚନ ଦେଖିଥିଲେ । ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ବୃତ୍ତରେ ତାହାର ଛବି ଦିଆଯାଇଅଛି । ତାଙ୍କର ନିଜ ଭାଷାରେ ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣର ବର୍ଣ୍ଣନା ଦିଆଯାଇଅଛି—"ମୁଁ ଖଣ୍ଡିଏ ଭଲ ପରିଷ୍କାର କର୍କ୍ ନେଇ ଖୁରଭଳି ଧାରୁଆ ଛୁରୀରେ ଚିକ୍କଣକରି ଏଥିରୁ ଖଣ୍ଡିଏ କାଟିନେଇ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଅଭିନିବେଶ ସହକାରେ ପରୀକ୍ଷାକରି ଦେଖିଲି ଯେ ଏହା ମୋତେ ସାମାନ୍ୟ ଛିଦ୍ରିଲଭଳି ଜଣାଗଲା, ମାତ୍ର ମୁଁ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇପାରିଲି ନାହିଁ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତ ଛିଦ୍ର । ମୁଁ ପୁଣି ସେହି ଛୁରୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅତି ପାତଳ ଖଣ୍ଡିଏ କର୍କ୍ କାଟିନେଇ ଗୋଟିଏ କଳାପଟା ଉପରେ ରଖି ତାହା ଉପରେ ଖଣ୍ଡିଏ ସମୋତ୍ତଳ କାଚଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ପକାଇ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଦେଖିଲି ଯେ ଏହା ମହୁଫେଣାଭଳି ଛିଦ୍ରିଲ, କିନ୍ତୁ ଏହି ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଏକପ୍ରକାର ନ ଥିଲେ । ଏହି ଛିଦ୍ର ବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଗଭୀର ନ ଥିଲା କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଦୀର୍ଘ ଛିଦ୍ରଠାରୁ ଆବରଣଦ୍ୱାରା ପୃଥକୀକୃତ ହୋଇ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଛୋଟ ଡବାଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଏହା କେବଳ କର୍କ୍ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ, କାରଣ ମୋର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ପରୀକ୍ଷଣଦ୍ୱାରା ଏଲ୍‌ଡ଼ର (Elder) ଗଛର ମଞ୍ଜ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଗଛ, ମେଥି, ଗାଜର ପ୍ରଭୃତି ପନିପରିବା ଓ ପର୍ଣ୍ଣୀ ପ୍ରଭୃତି ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ, କର୍କ୍‌ରେ ମୋଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ସଂଗଠନଭଳି ଦୃଶ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ତ ଦେଖାଗଲା ।"

ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସାଧାରଣକୁ ପ୍ରତିପାଦନ ଗୋଟିଏ ମନ୍ଥର ଓ ପ୍ରସ୍ତୁତୀକରଣ ପ୍ରଣାଳୀ । କାଳସ୍ରୋତରେ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି କିମ୍ବା ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା କ୍ୱଚିତ୍ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଭାବରେ ଜଣାପଡ଼ିଥାଏ । କୋଷର ଅବସ୍ଥିତି ଆବିଷ୍କାର କ୍ଷେତ୍ରରେ, ୧୮୩୮ ଓ ୧୮୩୯ ମସିହାର କିମ୍ବା ସ୍ଲାଇଡେନ୍ ଓ ଶ୍ୱାନ୍‌ଙ୍କ ନାମର କୌଣସି ବିଶେଷ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ନାହିଁ । ପ୍ରକୃତରେ ୧୬୬୫ ମସିହାରେ ସେକାଳରେ ନୂତନ ଉଦ୍ଭାବିତ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ରବର୍ଟ ହୁକ୍ (Robert Hooke) ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ଖଣ୍ଡିଏ କର୍କ୍‌ରେ କୋଷକାନ୍ଥ ପ୍ରଥମେ ଦେଖିଥିଲେ (ଆଲେଖ୍ୟ—୧·୨) । ପୁଣି ସେହି ହୁକ୍ ତାଙ୍କର ଆବିଷ୍କୃତ ନୂତନ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ 'କୋଷ' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ ।

ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ କୋଷ ଏବଂ କୋଷଉତ୍ପାଦଦ୍ୱାରା ଗଠିତ, ଏହା ବିଶ୍ୱାସ କରିବାରେ କିମ୍ବା ଏହି ଧାରଣା ଉପସ୍ଥାପନ କରିବାରେ ସ୍ଲାଇଡେନ୍ ଏବଂ ଶ୍ୱାନ୍ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଥମ ନୁହନ୍ତି । ସପ୍ତଦଶ ଓ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଇଉରୋପର ଅନେକ କର୍ମୀ କୋଷର ବର୍ଣ୍ଣନା ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଆଲୋଚନା କରିଥିଲେ । ୧୮୦୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ବେଳକୁ ଉନ୍ନତ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଓ ତହିଁରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀ ସୁଲଭ ହୋଇଥିଲା । ଜୀବଗୁଡ଼ିକ କୌଷିକ, ଏହା ୧୮୦୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ବେଳକୁ ବରଂ ସର୍ବସ୍ୱୀକୃତିଲାଭ କରିଥିଲା । କିନ୍ତୁ କୋଷର ସଙ୍ଘା, କୋଷର ଆଧେୟ, କୋଷକାନ୍ଥ ଓ ତାହାର ଉତ୍ପତ୍ତିର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ବିକାଶରେ ସେମାନଙ୍କର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ବିଷୟରେ ବହୁତ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ଯାହାହେଉ, ସ୍ଲାଇଡେନ୍ ଓ ଶ୍ୱାନ୍ ଏହି ଶିଥିଳ ଚିନ୍ତାଧାରାର ସୂତ୍ର ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ନେଇ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାମାଣ୍ୟ ମତବାଦ ପ୍ରଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାଗଲା ଯେ ନ୍ୟଷ୍ଟିସମ୍ପନ୍ନ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ସଂଗଠନର ପ୍ରାଗଠନିକ ଭିତ୍ତି । ଇତିମଧ୍ୟରେ କୋଷର ସଂରଚନ, କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନଙ୍କର ଅନେକ ଧାରଣା ଭ୍ରାନ୍ତ ଥିବା ପ୍ରମାଣିତ ହେଲାଣି, ତଥାପି କୋଷର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଉପରେ ଜୋରଦେଇ ସେମାନେ ତାଙ୍କ ସମୟର ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ସୁସମ୍ବଦ୍ଧ କରିପାରିଥିଲେ ଏବଂ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନକୁ ବର୍ଣ୍ଣନାତ୍ମକ ଅବସ୍ଥା ପାର ହେବାପାଇଁ କୋଷ ସଂରଚନ ବିଷୟ ଉତ୍ତମରୂପେ ହୃଦୟଙ୍ଗମର ପ୍ରୟୋଜନ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିଆକର୍ଷଣ କରିଥିଲେ । ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ଅରକିଡ଼୍, ମନୁଷ୍ୟ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ଜୀବର କୋଷ ଅନୁଶୀଳନଦ୍ୱାରା ଯେ ଜୀବମାନଙ୍କର ସଂରଚନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ ମିଳେ ତାହା କୋଷବାଦ ଗୃହୀତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଅସମ୍ଭବ ବୋଧ ହେଉଥିଲା । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣୀକ ଅନୁଶୀଳନ ପୂର୍ବେ କିଏ ଭାବିପାରିଥାନ୍ତା ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ଓ ଅର୍‌କିଡ଼୍ ଭିତରେ କୌଣସି ବିଷୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି !

ସ୍ଲାଇଡେନ୍ ଓ ଶ୍ୱାନ୍‌ଙ୍କ ଘୋଷଣାର ପ୍ରାୟ ୨୦ ବର୍ଷପରେ ଜଣେ ବିଖ୍ୟାତ ଜର୍ମନ୍ ଭେଷଜବିତ୍ ରୁଡ଼ଲଫ୍ ଭିରକଭ୍ (Rudolf Virchow) ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସାଧାରଣତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଆଗରୁ ଥିବା କୋଷମାନଙ୍କରୁ ଜାତ ହୁଅନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁ ଉଭୟେ କୋଷ ଏବଂ ସଙ୍ଗମ ଦ୍ୱାରା ଏକତ୍ର ମିଳିତ ହୁଅନ୍ତି ସେତେବେଳେ ଏହା କ୍ରମେ କ୍ରମେ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଲା ଯେ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ିରୁ ଅନ୍ୟ ପିଢ଼ିକୁ ଗତି କେବଳ କୋଷମାନଙ୍କର ଅବାଧ କ୍ରମଚଳନ ! ଏଣୁ ବୃଦ୍ଧି, ବିକାଶ, ବଂଶାନୁକ୍ରମଣ ପ୍ରାପ୍ତି, ବିବର୍ତ୍ତନ, ରୋଗ, ଜରା ମୃତ୍ୟୁ ପ୍ରଭୃତି ଉଚ୍ଚତର ଓ ନିମ୍ନତର ଜୈବସଙ୍ଗଠନ ସ୍ତରରେ ଦେଖାଗଲେ ମଧ୍ୟ ସେଗୁଡ଼ିକ କୋଷ ଆଚରଣର ବିଭିନ୍ନ ବିଭବ ।

ଅଧିକାଂଶ ସାଧାରଣୀକରଣରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଥାଏ, ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ସାର୍ବଜନୀନ ଯଥାର୍ଥତା ଉପରେ ସନ୍ଦେହ ଜାତ ହୁଏ । କୋଷବାଦ ପକ୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସତ୍ୟ ; ମାତ୍ର ଏହି ବ୍ୟତିକ୍ରମଗୁଡ଼ିକର ବିଚାର କୋଷ ପ୍ରଗଠନ ବିଷୟ ସବିଶେଷ ପରୀକ୍ଷା କରିପାରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥଗିତ ରଖିବା ସମୀଚୀନ ହେବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଅନୁସାରେ କୋଷବାଦରେ କେଉଁ କେଉଁ ଦୃଢ଼ଭାବ ଅନ୍ତର୍ଗତ ତାହା ବିଚାର କରିବା । ଏହା ପ୍ରଧାନତଃ ତିନୋଟି—

ପ୍ରଥମତଃ, **ଆମ୍ଭେମାନେ** ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥାଉଁ ଯେ କୋଷବାଦ ଅନୁସାରେ ଜୀବନ କେବଳ କୋଷମାନଙ୍କରେ **ଅବସ୍ଥିତ** । ଜୀବର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଏକକୋଷ ବା କୋଷପୁଞ୍ଜର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଉପରେ **ନିର୍ଭର** କରେ । କୋଷ ଗୋଟିଏ ମୂଳ ଏକକ ଯାହାଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଶକ୍ତି ସଂଗୃହୀତ, ପରିବର୍ତ୍ତିତ, ସଞ୍ଚିତ ଓ **ବ୍ୟବହୃତ** ହୁଏ ଏବଂ ଯହିଁରେ ଜୈବିକ **ବାର୍ତ୍ତା** ସଞ୍ଚିତ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ **ହୋଇଥାଏ** । ଭୂତାଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରଚଳିତ କୌଷିକ ସଂରଚନର ଅଭାବ ଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ବିଷୟ ଆଲୋଚନା କଲାବେଳେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ଦ୍ୱିତୀୟଟି ପ୍ରଥମ ସାଧାରଣୀକରଣର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତ । ଜୀବନର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ପ୍ରବାହରୂପକ ଚିନ୍ତାଧାରା କୋଷଭିତ୍ତି ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏବଂ ଏହା କୋଷବାଦର **ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ** । ଭିରକଭଙ୍କ ସାଧାରଣୀକରଣର ଏହା ଅନ୍ୟରୂପ କହିଲେ ଚଳେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ୍ଭେମାନେ ସ୍ପଷ୍ଟତରଭାବେ ଏହି ବିଷୟକୁ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ କରିପାରିବା ଏବଂ ତତ୍‌ସହ ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଷୟ ମଧ୍ୟ ଯୋଗ କରିପାରିବା, ଯଥା :—ପ୍ରଜନନର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନତାରେ ପ୍ରକୃତରେ ପୂର୍ଣ୍ଣକୋଷ ଯେ କେବଳ **ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ** ତାହା ନୁହେଁ, ଜିନ୍ ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ର ପ୍ରଭୃତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ **ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ** ।

ତୃତୀୟ ଭାବ ହେଲା ସଂରଚନ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାର ଘନିଷ୍ଠ ସମ୍ପର୍କ ବିଦ୍ୟମାନ । ଏହାକୁ **ଅନୁପୂରକତତ୍ତ୍ୱ** ମଧ୍ୟ ବୋଲିଯାଏ । ସଂକ୍ଷେପରେ ଏହାର **ଅର୍ଥ** ହେଲା ଜୈବରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୋଷ ଭିତରେ ସାଧିତ ହୁଏ ଏବଂ **ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟଭାବରେ** ସଂଗଠିତ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । କୌଷିକ ଅଂଶ ବିଷୟକ ଆଲୋଚନାରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ପୁଣି ଏହି ଚିନ୍ତାଧାରାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା ।

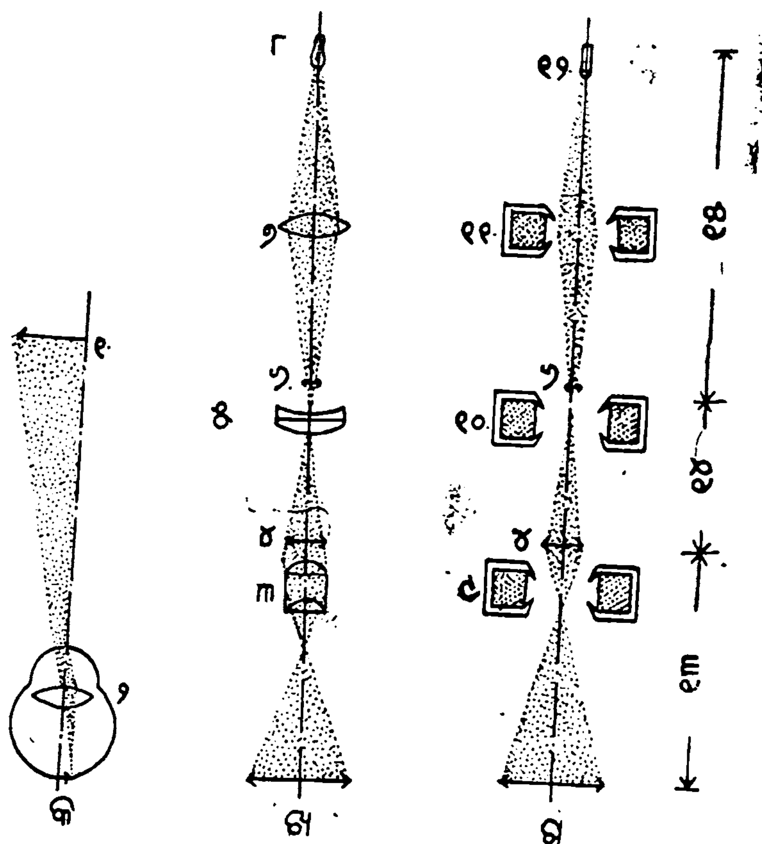
ଆଣ୍ଡ୍ରେ ଲ୍ୱଫ୍ (Andre Lwoff) ନାମକ ଫରାସୀ ଅଣୁଜୀବବିତ୍ କୋଷବାଦକୁ ଅନ୍ୟଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି :

"ଜୀବ ଜଗତର କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଆଲୋଚନା କଲେ ସେମାନଙ୍କର ଏକତ୍ୱ ବିଷୟ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ପରିକଳ୍ପନାର ଏକତ୍ୱ, ଯଥା—ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ ଗୋଟିଏଲେଖା ନ୍ୟଷ୍ଟି ପ୍ରଜୀବକ ମଧ୍ୟରେ ନିବେଶିତ । କାର୍ଯ୍ୟରେ ଏକତ୍ୱ, ଯଥା—ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରଣାଳୀ ମୁଖ୍ୟତଃ ସମପ୍ରକାର । ନିର୍ମାଣରେ ଏକତ୍ୱ, ଯଥା—ସମସ୍ତ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥର ବୃହଦାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସମରୂପ କ୍ଷୁଦ୍ରାଣୁଦ୍ୱାରା **ନିର୍ମିତ** । ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥର **ବିରାଟ** ବିଭିନ୍ନତା ନିର୍ମାଣ କରିବାପାଇଁ ପ୍ରକୃତି ସସୀମ ସଂଖ୍ୟକ ନିର୍ମାଣକ ଖଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାର କରିଅଛି । ସଂରଚନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ବିଭିନ୍ନତା, ବଂଶାନୁଗୁଣ, ଜାତିର (Species) ବିଭିନ୍ନତା ପ୍ରଭୃତି ସମସ୍ୟା ଅଳ୍ପସଂଖ୍ୟକ ନିର୍ମାଣ ଖଣ୍ଡଦ୍ୱାରା **ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ** ବୃହଦାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଙ୍ଗଠନରେ **ଅତି** ସୁନ୍ଦରଭାବରେ ମୀମାଂସିତ ହୋଇପାରିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୃହଦାଣୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ଅଭିପ୍ରେତ । କଳଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟଭାବରେ ଯାହା କରୁଛି, ତାହାରିପାଇଁ କେବଳ ନିର୍ମିତ ହୋଇଛି । ଆମ୍ଭେମାନେ ଏହାର ପ୍ରଶଂସା କରିବା କିନ୍ତୁ ହତବୁଦ୍ଧି ହେବା ନାହିଁ । ଜୀବନ୍ତ ସଂସ୍ଥା ଯଦି ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରି ନ ଥାନ୍ତା ତାହାହେଲେ ଏହା ତିଷ୍ଠି ନ ଥାନ୍ତା । ଏହା କିପରି ନିଜର କାର୍ଯ୍ୟସାଧନ କରୁଛି ତାହା ହିଁ ଆମର ଶିକ୍ଷା କରିବାର କଥା ।"*

କୋଷ ବିଜ୍ଞାନର ଯନ୍ତ୍ର ଓ କୌଶଳ (Tools and techniques of Cytology)— ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତିର ପଥ ସରଳ ନୁହେଁ କାରଣ ବିଶ୍ଳେଷଣପାଇଁ ଏହା ଉନ୍ନତତର ଯନ୍ତ୍ର ଓ କୌଶଳର ବିକାଶ ଉପରେ **ନିର୍ଭର** କରେ । ଏଣୁ ଏହି ଆବଶ୍ୟକତା ବିଶେଷତଃ କୋଷ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ସତ୍ୟ । କୌଣସି

* [Andre Lwoff Biological Order (Cambridge, Mass M. I. T. Press, 1962), PP. 11. 13.]

ସାହାଯ୍ୟବିନା କେତେକ କୋଷ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହେବ କିନ୍ତୁ ତାହାର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ସଙ୍ଗଠନ ଦେଖିବାପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଦୃଶ୍ୟ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ କରିବାକୁ ଏବଂ ନିର୍ବାଚିତ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ରଙ୍ଗଦ୍ୱାରା ରଞ୍ଜିତ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ଆୟତନର ଯଥେଷ୍ଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ପ୍ରତି ଯେପରି ଏକ ସମସ୍ୟା କୋଷବିଜ୍ଞାନୀପ୍ରତି ମଧ୍ୟ ସେହିପରି । ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ସେମାନେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରନ୍ତି ତାକୁ ବିଶଦଭାବରେ ଜାଣିବାପାଇଁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ପକ୍ଷରେ ଦୂରତା ଓ କୋଷବିଜ୍ଞାନୀ ପକ୍ଷରେ କ୍ଷୁଦ୍ରତା ଜୟ କରିବା ପ୍ରୟୋଜନ । ଆକାର ପରିବର୍ଦ୍ଧନ ନିମନ୍ତେ ଦୃଷ୍ଟିସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଯୋଜନ ଶକ୍ତିବିଷୟ ବିଚାର କରିବାକୁ ହେବ, କାରଣ ତାହାଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନାଂଶ ପରିଲକ୍ଷିତ



ଆଲେଖ୍ୟ ୧ ' ୩—ଚକ୍ଷୁ, ଆଲୋକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ଦୃଷ୍ଟି ପଦ୍ଧତି ବିଷୟକ ପ୍ରଯୋଜନା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । କ—ମୁକୁରିକା ଉପରେ ଶେଷ ପ୍ରତିବିମ୍ବ, ଖ—ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପର୍ଦ୍ଦା କିମ୍ବା ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍, ଗ—ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପର୍ଦ୍ଦା କିମ୍ବା ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍ । ୧—ଦର୍ଶିତ ପଦାର୍ଥ, ୨—ଲେନ୍‌ସ, ୩—ପ୍ରକ୍ଷେପକ ଲେନ୍‌ସ ବା ନେତ୍ରକା, ୪—ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ, ୫—ଦୃଶ୍ୟାଙ୍କ, ୬—ଦର୍ଶିତ ପଦାର୍ଥ, ୭—କଣ୍ଡେନ୍‌ସର ଲେନ୍‌ସ, ୮—ଆଲୋକ ଉତ୍ସ, ୯—ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକ୍ଷେପକ, ୧୦—ଚୁମ୍ବକୀୟ ଦୃଶ୍ୟାଙ୍କ, ୧୧—ଚୁମ୍ବକୀୟ କଣ୍ଡେନ୍‌ସର, ୧୨—ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ସ, ୧୩—ଦ୍ୱିତୀୟ ପୀଠ, ୧୪—ପ୍ରଥମ ପୀଠ, ୧୫—ଆଲୋକୀକରଣ ।

ହୋଇଥାଏ । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳରେ ଯୁଗ୍ମ ତାରା କେତେକଙ୍କୁ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ କିନ୍ତୁ ଯେଉଁମାନଙ୍କର ଚକ୍ଷୁର ବିଯୋଜନ ଶକ୍ତି ଅଧିକ ସେମାନେ ତାହାକୁ ଦୁଇଟି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ତାରାଭାବରେ ଦେଖିପାରନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରଥମ ଲେନ୍ସର ବିଯୋଜନ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ୧.୩ ନମ୍ବର ଆଲେଖ୍ୟରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ପରୀକ୍ଷିତ ପଦାର୍ଥର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଲେନ୍ସ ବା ଦୃଶ୍ୟକ—ଜଟିଳ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ପ୍ରଧାନ ଅଂଶ, କାରଣ ଯେଉଁ ଲେନ୍ସ ଦ୍ୱାରା ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ନେତ୍ରକା ତାହା ଦୃଶ୍ୟକ ଦ୍ୱାରା ବିଯୋଜିତ ପ୍ରତିଛବିକୁ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ କରେ ।

ଖାଲି ଆଖିର ବିଯୋଜନ ଶକ୍ତି ୦.୧ ମିଲିମିଟର । ଏହାଠାରୁ ଊଣା ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ରେଖା କେବଳ ଗୋଟିଏ ରେଖାଭଳି ଦେଖାଯିବ । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସ ଏହାଠାରୁ ଊଣା ସେଗୁଡ଼ିକ ମୋଟେ ଦେଖାଯିବ ନାହିଁ କିମ୍ବା ଝାପସା ଦେଖାଯିବ । ମନୁଷ୍ୟ ଚକ୍ଷୁର ଅତି ଅଳ୍ପ ପରିବର୍ଦ୍ଧନକାରୀ ଶକ୍ତି ଅଛି । ଆମ୍ଭେମାନେ ମନରେ ଆୟତନର ହିସାବ କରୁ । ପ୍ରକୃତଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ବୋଧହୁଏ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଅଭିଜ୍ଞତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ବିଯୋଜନ ସହିତ ଆୟତନ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି କରିଥାନ୍ତି କିନ୍ତୁ ବ୍ୟବହୃତ ଆଲୋକର ପ୍ରକାର ଉପରେ ବିଯୋଜନ ନିର୍ଭର କରେ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ କରୁଥିବା ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଅର୍ଦ୍ଧେକରୁ କମ୍ ଦୂରରେ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଥିଲେ, ଆଲୋକାଶ୍ରୟୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚିହ୍ନା ପଡ଼ନ୍ତି ନାହିଁ । ଧଳା ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହାରାହାରି ୫,୫୦୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଅତି ଭଲଭାବରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲେନ୍ସ ଥିଲେ ବି ୨,୭୦୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍‌ରୁ କମ ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବିନ୍ଦୁର ବିଯୋଜନ, ତୈଳଲିପ୍ତ ଦୃଶ୍ୟକ କରିପାରେ ନାହିଁ । କୋଷର ଅନେକାଂଶର ଆୟତନ ଏହାଠାରୁ କମ୍ ଥିବାରୁ ଅଧିକ ବିଯୋଜନକାରୀ ଉପାୟ ଜଣାଯିବାପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅଚିହ୍ନା ରହିଯାଇଥିଲା ସ୍ୱାଭାବିକ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୧.୪ (କ)—ଜୈବିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର (କ) ନୈଷ୍ଟିକ ଅମ୍ଳର ଅଣୁ ; ଘନକୃଷ୍ଣ ରଙ୍ଗର ସୂତ୍ର ସାଲମନେଲା (Salmonella) ନାମକ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆକୁ ଆକ୍ରମଣ କରିଥିବା ଭୁତାଣୁର ବଂଶାଗତ ପଦାର୍ଥ । ଧୂସରତର ଓ ଫିକାରଙ୍ଗର ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର ବଂଶାଗତ ପଦାର୍ଥ । ପୃଷ୍ଠଭୂମିର ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଫିଲ୍ମର ଏମଲ୍‌ସିନ୍ (Emulsin) ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବ୍ୟବହାର କରି ଅଧିକ ବର୍ଦ୍ଧନ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଖୁବ୍ ଗତିଶୀଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ପରୀକ୍ଷିତ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟଦେଇ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗତିକଲେ କୋଷ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ ଭାବରେ ଶୋଷଣ କିମ୍ବା ବିକିରଣ କରେ । ଲେନ୍ସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ଚେତନ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ କିମ୍ବା ଏକ ପ୍ରଦୀପ୍ତ ପର୍ଦ୍ଦାଉପରେ ବସ୍ତୁଟିର ପ୍ରତିଛବି ଗଠିତ ହୁଏ । ମନୁଷ୍ୟର ଚକ୍ଷୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଦୀପ୍ତ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ପ୍ଲେଟ୍ ଓ ପର୍ଦ୍ଦା ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପନ୍ଥା ଆଲୋକାଶ୍ରୟୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ପଦ୍ଧତି ସମାନ । କେବଳ ପ୍ରଚଳିତ ଲେନ୍ସ ବଦଳରେ ଏଥିରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଲେନ୍ସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରାଯାଏ ।

ପୋଟେନ୍‌ସିଆଲ୍ ୫୦,୦୦୦ ଭୋଲ୍ଟ୍‌ଦ୍ୱାରା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଭିତରେ ଯେତେବେଳେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରବେଶିତ କରାଯାଏ ସେତେବେଳେ ସେମାନଙ୍କର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଥାଏ ୦.୦୫ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ । ଧଳା



ଆଲେଖ୍ୟ ୧.୪ (ଖ)—ପାଳଙ୍ଗ ଶାଗର ହରିତ୍‌କଣାରୁ ନିଷ୍କାସିତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବନ୍ଧକ (fixing) ସନ୍ତ୍ରକ;

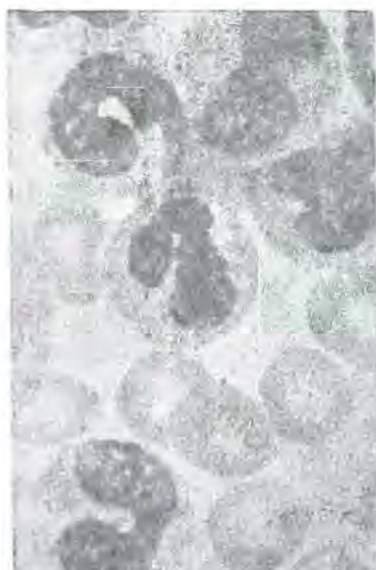


ଆଲେଖ୍ୟ ୧.୪ (ଗ)—ପ୍ରାଣୀର କଅଁଳ ଅସ୍ଥିରେ କୋଲାଜେନ୍ (Collagen) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଟିନ୍—ଏଥିରେ ତାର ସ୍ୱାଭାବିକ ଫଟିକ ଗଠନ ଦେଖାଯାଉଅଛି ।

ଆଲୋକର ହାରାହାରି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଏହା ୧×୧୦⁻⁴ ଗୁଣ । ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ୦.୦୫ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍‌ର ଅଧାବ୍ୟବଧାନରେ ଅର୍ଥାତ୍ ୦.୦୨୫ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟବଧାନରେ ରହିଲେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବ ଅନୁସାରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ବିଯୋଜନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ । ଏହି ଆୟତନ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ବ୍ୟାସଠାରୁ ଊଣା (ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ବ୍ୟାସ ୧.୦୬ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍) । କମୀଣ ପ୍ରଣାଳୀ ସୀମିତ ହୋଇଥିବାରୁ ସର୍ବୋତ୍ତମ ଆଧୁନିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ବିଯୋଜନ ଶକ୍ତି ୨ରୁ ୩ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ । ଏହି ସ୍ତରରେ ଗୋଟିକିଆ ପରମାଣୁ-ଗୁଡ଼ିକ ଦେଖା ପଡ଼େ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବଡ଼ ବଡ଼ ଜୈବିକ ଅଣୁ ଦେଖାଯାଇଥାଏ (୧.୪ ଆଲେଖ୍ୟ) । ମୋଟାମୋଟି ଦେଖିଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ଚକ୍ଷୁ ୧୦୦ μ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ଆଲୋକାଶ୍ରୟୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ୦.୨μ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ୦.୦୦୧ μ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଯୋଜନ କରିପାରେ । ଅନ୍ୟପ୍ରକାରେ କହିଲେ କହିବା ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ଚକ୍ଷୁର ବିଯୋଜନ ଶକ୍ତି ୧ ହେଲେ ଆଲୋକାଶ୍ରୟୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ତାହା ୫୦୦ ଏବଂ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ୧୦୦,୦୦୦ । ବହୁସଂଖ୍ୟକ କୌଷିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ କୋଷ-ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂତନ ରାଜ୍ୟ ଖୋଲିଦେଇଅଛି ।



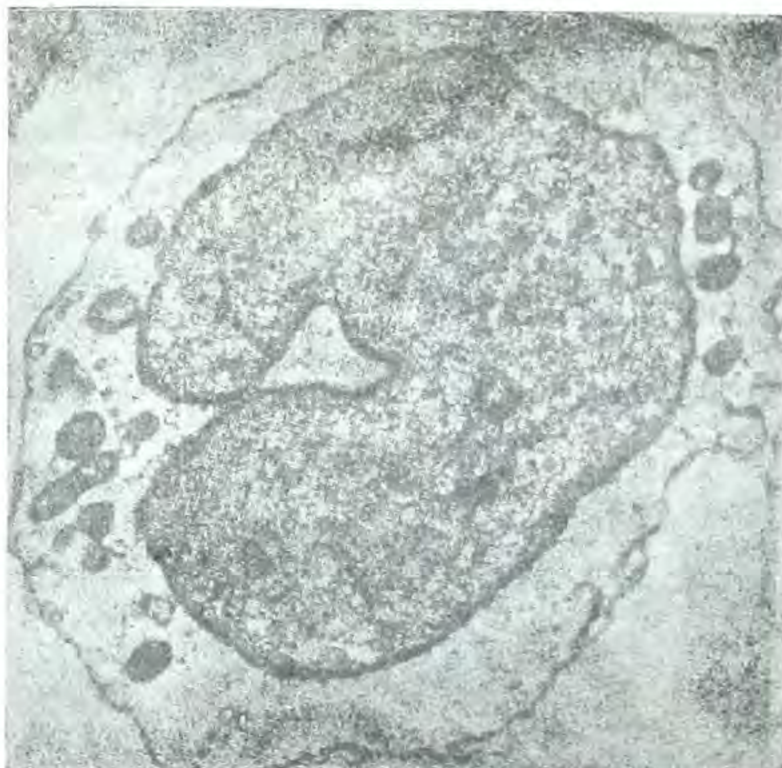
ଆଲେଖ୍ୟ ୧.୪ (ଘ)—ପାଳଙ୍ଗ ଶାଗ ହରିତ୍‌କଣାରୁ ନିଷ୍କାସିତ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ସକ୍ରିୟକ (ATPase) [ଡକ୍ଟର ଇ. ମୌଡ୍ରିଆନାକିସ୍ (Dr. E. Moudrianakis)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]



ଆଲେଖ୍ୟ ୧.୫ — ବିଯୋଜନ ବିଭିନ୍ନତା

(କ) ମନୁଷ୍ୟ ଲସିକୋଷ ପ୍ରସ୍ତର ଆଲୋକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଚିତ୍ର ।

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ପ୍ରଣାଳୀର ଅଗ୍ରଗତି ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିବା ବର୍ଦ୍ଧିତ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତିର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ୧·୫ ଆଲେଖ୍ୟରେ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି । କୌଷିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ପରିମାର୍ଜିତ ଭାବରେ ଦେଖିବା, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ଉନ୍ନତ ଲେନ୍ସ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଓ କୋଷର ସୂକ୍ଷ୍ମାଂଶଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ସଂରକ୍ଷଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ୧ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥଯାଏ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିପାରିଲେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟିର ପ୍ରସାର ବହୁଗୁଣ ବଢ଼ିଯାଇପାରିବ କାରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମ୍ଭେମାନେ ଅଣୁର ସଙ୍ଗଠନ ସହିତ ଆଣବିକ ଆସ୍ତରଣ ଦେଖିପାରିବା ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୫ (ଖ)—ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଗୋଟିଏ ତୁଳଜାସ୍ଥ କୋଷର ଚିତ୍ର ।

କୋଷ ଅନୁଧ୍ୟାନରେ କେବଳ ସ୍ପଷ୍ଟ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଓ ଉଚ୍ଚ ଅଭିବର୍ଦ୍ଧନ ଅପେକ୍ଷା ଆହୁରି ଅଧିକ କିଛି ପ୍ରୟୋଜନ । କୋଷାଂଶଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ସନ୍ନିକଟ ପରିବେଶଠାରୁ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଚିହ୍ନିହେବା ଦରକାର । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଏହି ପ୍ରଭେଦ ସମ୍ଭବପର କାରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା କେତେକ ପଦାର୍ଥ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ନିବିଡ଼ (Electron dense) ଦେଖାଯାଏ କିମ୍ବା ଗୋଟିକ ତୁଳନାରେ ଅନ୍ୟଟିକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ନିବିଡ଼ କରିଯାଇପାରେ । ଆଲୋକଚେତନ ଫିଲ୍ମ ସେତିକି ମାତ୍ରାରେ କଳା ପଡ଼େ, ଯେତିକି ମାତ୍ରାରେ ପରୀକ୍ଷିତ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତି କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତହିଁରେ ଆଘାତ କରେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବିକ୍ଷୁରଣ ମାତ୍ରା ପରମାଣୁର ଭର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଉଦ୍‌ଜାନ, ଅଙ୍ଗାରକ, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍, ଅମ୍ଳଜାନ ପ୍ରଭୃତି

ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ଲଘୁ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱଳ୍ପ ବିଚ୍ଛୁରଣ ଶକ୍ତି ଥାଏ, ତେଣୁ ପରୀକ୍ଷା କ୍ରମରେ ଅଭିପ୍ରେତ କୋଷଟିକୁ ନିର୍ବାଚିତ ଭାବରେ ଗୁରୁଧାତୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଞ୍ଜିତ କଲେ ପ୍ରଭେଦ ଭଲଭାବରେ ଜଣାପଡ଼େ । ପ୍ରାୟତଃ ରଞ୍ଜକରେ ଅସ୍‌ମିୟମ୍, ବିସ୍‌ମଥ୍, ୟୁରାନିୟମ୍, ମାଙ୍ଗାନିଜ୍ (Osmium, bismuth, uranium, manganese) ପ୍ରଭୃତି ଗୁରୁ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଆଲୋକୀୟ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ପ୍ରଭେଦ ଆଣିବା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ କାରଣ କୋଷର ଅଧିକାଂଶ ଅଂଶ ଆଲୋକ ପ୍ରତି ସ୍ୱଚ୍ଛ ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ଅତିକ୍ରମ କରିବାପାଇଁ କୋଷବିଜ୍ଞାନୀ କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଜୀବନ୍ତାବସ୍ଥାରେ ଯେପରି ଥାଏ, ସେହିପରି ରଖିବାପାଇଁ ଅର୍ଥାତ୍ ସ୍ଥିତାବସ୍ଥାପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ମାରକ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରେ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷାପାଇଁ ଅଭିପ୍ରେତ ଅଂଶକୁ ଉପଯୁକ୍ତରୂପେ ରଞ୍ଜିତ କରେ । ଆକ୍ଷରିକଭାବରେ କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ଶତ ଶତ ପ୍ରକାର ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା-ରକ୍ଷକ ଓ ରଞ୍ଜନପ୍ରଣାଳୀ ଜଣାଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ କୋଷବିଜ୍ଞାନୀର ବ୍ୟବସ୍ଥାପତ୍ର ଏବଂ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତମ ଅନୁଶୀଳନପାଇଁ ତାହାକୁ ସେ କ୍ରମାଗତ ଉନ୍ନତତର କରିବାରେ ଚେଷ୍ଟିତ । କେତେକ ଅଣୁ ସେମାନଙ୍କର ରାସାୟନିକ ସଙ୍ଘାଯୋଗ୍ୟ ବାଛି ବାଛି ରଙ୍ଗ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବାରୁ ରଞ୍ଜନପ୍ରଣାଳୀ କେବଳ ଯେ କୌଷିକ ପଦାର୍ଥର ସଂରଚନ ପ୍ରକାଶ କରେ ତାହା ନୁହେଁ, ଅଧିକନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ ବାରି ହେଉ ନ ଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ବଣ୍ଟ ଓ ପରିବ୍ୟାପ୍ତି ଜାଣିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁସମ୍ବଳିତ ଅଣୁ, ଯଥା—ଫସ୍‌ଫରସ 32 (P^{32}), ଅଙ୍ଗାର 14 (C^{14}) ଓ ଟ୍ରିଟିଅମ୍ 3 (H^{3}) ବ୍ୟବହାର କରି କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ନିର୍ବାଚିତ ଭାବରେ ଅଧୀତ ହୋଇପାରେ । ଯେତେବେଳେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଅଣୁ କୋଷର ଯେଉଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶରେ ସଂଯୋଜିତ ହୁଏ ସେହି ଅଂଶ ସ୍ୱୟଂ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଲେଖ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଥାଏ । ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଇମଲ୍‌ସନର ଅତି ପତଳା ସ୍ତରଟିଏ ଚେପ୍‌ଟା କୋଷମାନଙ୍କ ଉପରେ ଲେପି ଦିଆଯାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗିଗଲେ ତହିଁରୁ



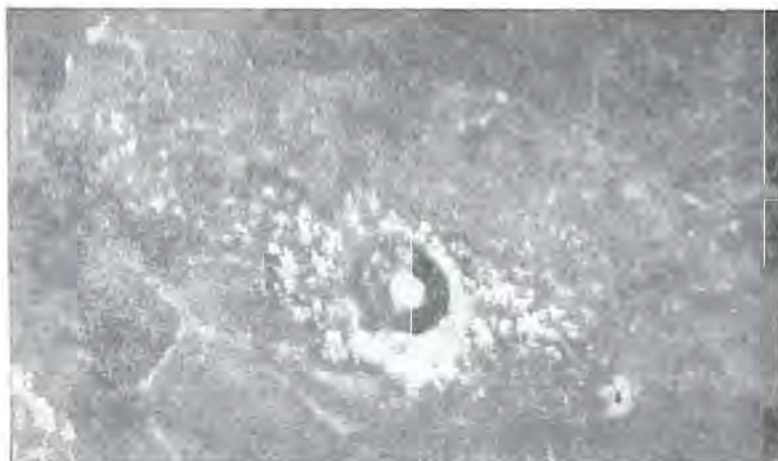
(କ) (ଖ)

ଆଲେଖ୍ୟ ୧ · ୬—(କ) ସ୍ୱୟଂଲେଖ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଉଠାଯାଇଥିବା ଛବି । 'କ'ରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା କଳା ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଟ୍ରିଟିୟମ (H^{3}) ଅଣୁ ବିଭଞ୍ଜିତ ହେବାଦ୍ୱାରା କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଆବୃତ କରୁଥିବା ଇମଲ୍‌ସନ୍‌ରେ ଜାତ ବିନ୍ଦୁ । [ଟି. ସି. ହ୍ସୁ (T. C. Hsu) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରେ]

(ଖ) ଗାଲରେ ଥଳୀ ଥିବା ଚିନା ମୂଷାର ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା କୋଷର ଆଲୋକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଉତ୍ତୋଳିତ ଚିତ୍ର;

ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଶ୍ମି ବା କଣିକା, ଆଲୋକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲ୍ମକୁ କଳା କଲାଭଳି ଲେପିତ ଇମଲ୍ସନକୁ କଳା କରିଦିଏ । ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖିଲେ ୧·୬ ଆଲେଖ୍ୟରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତରୂପେ ଦେଖାଯାଏ । କୋଷ ରସାୟନ ଓ ପେଶୀ ରସାୟନର ଅତି ସନ୍ଦିଗ୍ଧ କ୍ଷେତ୍ର ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ଉପରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ଜୀବନ୍ତ କୋଷଟିଏ ମୃତ କୋଷ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଆକର୍ଷଣୀୟ । କୋଷ ବିଭାଜନ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଏକ ଅତି ନାଟକୀୟ ଜୈବିକ ଦୃଶ୍ୟ । ବିସ୍ତୃତ-ପ୍ରଭେଦ ବା ପର୍ଯ୍ୟାୟ ବିଭିନ୍ନକ (Phase contrast) ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ କୋଷବିତ୍ ଏହା ଦେଖିପାରେ । ଆଲୋକ କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଯେତେବେଳେ ସେଗୁଡ଼ିକର ବିସ୍ତୃତିରୁ ପରାବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ସେହି ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରଭେଦ ନେଇ ପ୍ରତିଭାତ ହୁଏ । ଏଣୁ ଯନ୍ତ୍ରର ଏପରି ନାମକରଣ ହୋଇଅଛି । ୧·୭ ଆଲେଖ୍ୟଟି ବିସ୍ତୃତ ପ୍ରଭେଦ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ନିଆଯାଇଥିବା ମନୁଷ୍ୟ କର୍କଟ ରୋଗର ଏକ ଜୀବନ୍ତ କୋଷର ଆଲୋକଚିତ୍ର । ସାଧାରଣ ଆଲୋକତନ୍ତ୍ରୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଏହି କୋଷ ଆକାରପ୍ରକାରବିହୀନ ଦେଖାଯିବ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୭—ପେଶୀପୋଷରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ ମନୁଷ୍ୟର କର୍କଟ ରୋଗ କୋଷର (He La strain) ଫେଜ୍ କଣ୍ଟ୍ରାଷ୍ଟ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଉତ୍ତୋଳିତ ଆଲୋକଚିତ୍ର । କନ୍ୟଷ୍ଟିସହିତ ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି କେନ୍ଦ୍ରରେ ଦେଖାଯାଉଅଛି । ଧଳା ହୋଇ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅଂଶ ପ୍ରତିସରଣୀୟ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ପେଶୀପୋଷରୁ ଗୃହୀତ, କୋଷମଧ୍ୟସ୍ଥ ସରୁ ଦଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଏବଂ ବାହାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ଉଦ୍‌ଗତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ମୁକ୍ତକୋଷଗୁଡ଼ିକ ପୋଷଣରୁ ଜାତ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସୂଚିକା । [ଡକ୍ଟର ଜର୍ଜ୍ ଓ. ଗେ (Dr. George O. Gey) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

କୋଷଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ଘୋଟିଦେଇ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକର ଅନୁଶୀଳନ କରିବା ଅନ୍ୟ ଏକ କୌଶଳ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ପ୍ରବଳ ଖଲ ଓ ଢୁଆ ସାହାଯ୍ୟରେ କରାଯାଏ ଯେପରି କୋଷଟି ଫାଟି ଭିତରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥ ଦ୍ରବଣମଧ୍ୟକୁ ଚାଲିଆସିବ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ଦ୍ରବଣକୁ ସାବଧାନତାର ସହିତ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଗତିରେ ସେଣ୍ଟ୍ରିଫିଉଜ୍ କରାଯାଏ, ଧୀର ଗତିରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଅଂଶ ଏକତ୍ର ହୁଏ ଓ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଛୋଟ ଛୋଟ

ଅଂଶ ଏକତ୍ର ହୋଇଯାଏ । ପରେ ପୃଥକ୍ କରିଗଲେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶର ରାସାୟନିକ ଗଠନ ଓ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଇପାରେ କିମ୍ବା ସେଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ସକ୍ରିୟତା ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇପାରେ କାରଣ ନିଖୁଣ କୋଷରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଥିଲାଭଳି କେତେକ ଅଂଶ ସେଣ୍ଟ୍ରିଫିଉଜ୍‌ର ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ କେତେକ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସକ୍ରିୟ ରହିଥାଏ ।

ଅନୁକ୍ରିୟା ଓ ଭବିଷ୍ୟତ ଆଚରଣ ପରୀକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ଜୀବିତ କୋଷ, ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଓ କବକକୋଷଗୁଡ଼ିକଭଳି ବିଭିନ୍ନ ବିସ୍ତୃତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସହଜରେ କର୍ଷଣ କରାଯାଇପାରେ । ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସୂକ୍ଷ୍ମସୂଚିଦ୍ୱାରା (Microneedle) ବିଦ୍ଧ ହୋଇପାରେ, ମାଇକ୍ରୋସର୍ଜରୀ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବଚ୍ଛେଦିତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ମାଇକ୍ରୋପିପେଟ୍ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଦ୍ରବଣର ଇଞ୍ଜେକ୍‌ସନ ନେଇପାରେ । ଅତଏବ କୋଷଠାରୁ ସମସ୍ତ ରହସ୍ୟ ଅବଗତିପାଇଁ କୋଷବିତ୍ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରର ବୃହତ୍ ଅସ୍ତ୍ରାଗାର ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଅଛି । କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମସ୍ୟାର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରି ଉତ୍ତର ପାଇବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ବା ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ର ଯଥେଷ୍ଟ ନୁହେଁ । ସେଥିପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । କୋଷରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେଉଁ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିସାରିଥାଇଁ ସେଥିରୁ ଆମର ବିଶ୍ୱାସ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ ହୋଇଛି ଯେ କୋଷ ଜୀବନର ଭିତ୍ତି ଏବଂ ଏହା ସହିତ ଆମ୍ଭେମାନେ ତୀବ୍ରଭାବରେ ଅନୁଭବ କରୁଅଛୁଁ ଯେ ଏହାର ବିପୁଳ ଜଟିଳତା ମଧ୍ୟରୁ କେତେ ଅଳ୍ପ ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରକୃତରେ ଜାଣୁ !

ଦ୍ୱିତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦ

କୋଷ ସଂରଚନ

ଝିଲ୍ଲିସଂସ୍ଥା

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୈବିକ ସକ୍ରିୟତା ସହିତ ଏକ କିମ୍ବା ଏକାଧିକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପୃକ୍ତ; ନିଃଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ନେବା, ଚାଲିବା, ଦେଖିବା, ବୁଝିବା, ଭାବିବା କିମ୍ବା କେବଳ ଜୀବିତ ରହିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରୟୋଜନ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷମଧ୍ୟରେ ପରିଚାଳିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଏହି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀ ବିଷୟ, ତତ୍‌ସଂପୃକ୍ତ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ପ୍ରସଙ୍ଗ ଆଲୋଚନା ନ କରି ଚର୍ଚ୍ଚା କରିବା ନିରର୍ଥକ । ଯଥା ନିଃଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ସହିତ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଓ ମଧ୍ୟଚ୍ଛଦା, ଚାଲିବା ସହିତ ପେଶୀ ଓ ଅସ୍ଥି, ଦେଖିବା ସହିତ ଚକ୍ଷୁର ଲେନ୍‌ସ, ଝୁକ୍ତ୍ରିଣିକା ଓ ଦୃଷ୍ଟି ସ୍ନାୟୁର ବିଚାର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଏହି ଅଙ୍ଗାଦିରୁ, କୋଷରାଜି ଦ୍ୱାରା କିମ୍ବା ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ସଂଚରିତ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଆଣବିକ ବିନ୍ୟାସ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଓ ଆକାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ ।

ଏଣୁ ଆମ୍ଭେମାନେ କୋଷଟିକୁ ଗୋଟିଏ ସଂଗଠିତ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରାସାୟନିକ କାରଖାନା ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରୁ , ଯେଉଁଠାରେ ପଦାର୍ଥ ଗୃହୀତ ଓ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ହୁଏ; ଶକ୍ତି ଅର୍ଜିତ, ରୂପାନ୍ତରିତ, ସଂହୃତ ଓ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସବୁ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଅର୍ଥାତ୍ ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ସବୁ ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଭଳି ସର୍ବମୁଖୀ କାରଖାନା ହୋଇପାରେ । ଏକକୋଷୀ ଜୀବ ସମ୍ପର୍କରେ ଏହା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସତ୍ୟ । ଅଥବା ଏହା ଗୋଟିଏ ବିଶିଷ୍ଟ କାରଖାନା ଯାହା ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଭଳି ବାର୍ତ୍ତା ଯୋଗାଇବା କିମ୍ବା ପେଶୀମାନଙ୍କ ପରି ଗତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିୟୋଜିତ ଥାଏ । ଏହାର ପ୍ରକୃତି ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି, କୋଷଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ ହେବା ପାଇଁ ତାର ସଂଗଠନ ଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କେନ୍ଦ୍ର ଓ କେତେବେଳେ କଣ କରିବାକୁ ହେବ ତାହା କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ସୂଚାଇବାର ପନ୍ଥା ମଧ୍ୟ ରହିବା ଦରକାର । ଯୋଗାଣର ଉତ୍ସ ଓ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ସହିତ ଏହାର ଉତ୍ପାଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ କିମ୍ବା କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିବା ଉଚିତ । ତେଣୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ଆକାର, ପ୍ରକାର, ଆୟତନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାରେ ବିଭିନ୍ନତାସତ୍ତ୍ୱେ ଅନେକ ବିଷୟରେ ସମଭାଗୀ ହେବାଟା କିଛି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ । ଯଦି ଗୋଟିଏ କୋଷର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଥାଏ ତାହାହେଲେ ତାହାର ସଂରଚନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନର କିମ୍ବା ନୂତନ ଅଂଶର ପରିପ୍ରକାଶର ସମ୍ଭାବନା ଆଶା କରାଯାଇପାରେ ; କିନ୍ତୁ ତାହାର ମୌଳିକତା କଦାପି ନଷ୍ଟ ହୋଇ ନ ପାରେ । ଏଥିନିମନ୍ତେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଆକାର ଓ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ସଂଘଟନ ବୋଲି ବିଚାର କରେ ଅର୍ଥାତ୍ ସଂଗଠିତ ସକ୍ରିୟତା ଓ ସଂଗଠିତ ଅଙ୍ଗବିନ୍ୟାସ ସର୍ବଦା ସହଗାମୀ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସ୍ୱୀକାର କରନ୍ତି, ତେଣୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସତର୍କ ହେବା ଉଚିତ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରରୂପ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀ ସମଗ୍ର ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରି ନ ପାରେ । ଏହି ଧାରଣା ଆମ୍ଭେମାନେ କୋଷସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ କରିପାରୁ । କାରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ କିମ୍ବା କୋଷର ପ୍ରକାର ଏହିଭଳି ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟର ଅଧିକାରୀ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେଉଁ ଯେଉଁ ବିଷୟ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବାଛୁଥାଉଁ, ସେହିସବୁ ବିଷୟସମ୍ବଳିତ ଗୋଟିଏ ପ୍ରରୂପ କୋଷ ବିଷୟ ଆଲୋଚନା ନିମନ୍ତେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରୁ । ଏହି କୋଷ ଗୋଟିଏ ଝିଲ୍ଲି ଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ ଏବଂ ଏହା କୋଷଟିକୁ ପରିବେଶଠାରୁ ପୃଥକ୍ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହାର ମଧ୍ୟଦେଇ ପଦାର୍ଥ କୋଷମଧ୍ୟକୁ ଗମନ କରିପାରେ ବା ନିର୍ଗତ ହୋଇପାରେ । ଏହି ପ୍ରରୂପ କୋଷରେ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଥାଏ । କୌଷିକ କାର୍ଯ୍ୟ-ସମୂହର ଏହା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କେନ୍ଦ୍ର । କୋଷଟିର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ସ୍ଥିତି ପାଇଁ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ପ୍ରୟୋଜନ ଥିଲେ ହେଁ, ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ କୋଷ ବିଭିନ୍ନ କାଳପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ରହିଥାଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ କୋଷର ଭବିଷ୍ୟତ ନାହିଁ କାରଣ ଏହା ଜୀବନ୍ତ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ଜାତ କରିପାରେ ନାହିଁ । କୋଷର ବାକିତକ ଅଂଶ କୋଷଜୀବକ । ଏହାର ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଝିଲ୍ଲି ସଂସ୍ଥା, ବିଶିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଦ୍ରବଣ ସନ୍ନିହିତ । କୋଷର ଦାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତି ସଂଶ୍ଲେଷଣ, ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରଭୃତି ସମସ୍ୟା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାବଳୀରେ ଏହିମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । କୌଷିକ କାରଖାନାର ସମନ୍ୱିତ ଆଚରଣ ପୂର୍ଣ୍ଣମାତ୍ରାରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକ ଜ୍ଞାନର ଅଧିକାଂଶ ଅଦ୍ୟାବଧି ଅଜ୍ଞାତ ରହିଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ମୁଖ୍ୟ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପରିଷ୍କାର ହୋଇଯାଇଅଛି ।

ଜୀବରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ସମୀକରଣ ଯୋଗୁଁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର କୋଷବିଷୟକ ଅଧିକାଂଶ ଜ୍ଞାନଲାଭ ହୋଇଅଛି । ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଗତିପଥସମ୍ପୃକ୍ତ ଜ୍ଞାନ ଯୋଗାଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ଶେଷୋକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସଂଗଠିତ କୌଷିକ ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନୂତନ ତଥ୍ୟର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦିଅନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଂଶାବଳୀ ବିଷୟ କେତେକଟା ନିଶ୍ଚିତତା ସହିତ ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରାଯାଇପାରିବ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଭିନ୍ନ ସଂରଚନର ଆଲୋଚନା କରାଯାଇପାରିବ ।

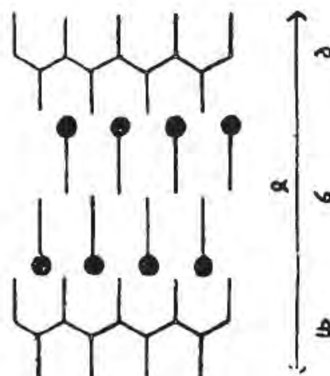
ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇପାରେ ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା କୋଷର ସୂକ୍ଷ୍ମାଂଶଗୁଡ଼ିକର ଯେଉଁ ପରିପ୍ରକାଶ ହୋଇଛି ତାହା କୋଷ କିମ୍ବା ସେଣ୍ଟ୍ରିଫିଉଜ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥକ୍କୃତ ସୂକ୍ଷ୍ମାଂଶ-ଗୁଡ଼ିକର ଅତି ପାତଳ ଖଣ୍ଡକର୍ତ୍ତନ ପ୍ରଣାଳୀର ସମାନ୍ତରାଳ ବିକାଶ ଯୋଗୁଁ କେବଳ ସମ୍ଭବପର ହୋଇପାରିଛି । ଆଲୋକାଶ୍ରୟୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ପରୀକ୍ଷା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେଉଁ ମାଇକ୍ରୋଟମ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ, ତଦ୍ୱାରା ୪ କିମ୍ବା ୫ μ ସ୍ଥୂଳତାର ଖଣ୍ଡମାନ କଟାଯାଇପାରେ । ତେଣୁ ଯେଉଁ କୋଷଟିର ବ୍ୟାସ ୩୦ μ ତାହା କେବଳ ୬ କିମ୍ବା ୭ ଖଣ୍ଡରେ କର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରିବ । ଏହି ଖଣ୍ଡିଗୁଡ଼ିକର ଯେଉଁ ଅଂଶ ରଞ୍ଜିତ କରାଯାଇଥାଏ ସେହି ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଦୃଶ୍ୟମାନ ରଶ୍ମି ଶୋଷଣ କରେ, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ କରେ ନାହିଁ । ଏହିପରି ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଅତି ସ୍ଥୂଳ ବିବେଚିତ ହୁଏ । କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିକିରଣରେ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ଏଥିରୁ କୌଷିକ ଆକାର ଆଦୌ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ନୂତନ କର୍ତ୍ତନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ୧୦୦ରୁ ୫୦୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ (୦·୦୧ ରୁ ୦·୦୫ μ) ମୋଟର ଖଣ୍ଡମାନ କଟାଯାଇପାରିବ । ଏଣୁ ଗୋଟିଏ କୋଷରୁ ଅନ୍ତତଃ ୬୦୦ ଖଣ୍ଡ କଟାଯାଇପାରିବ । ଏହି ଉନ୍ନତ କୌଶଳର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଏହି ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ତାହାର ପ୍ରବଳ ବିଯୋଜନ ଶକ୍ତିବଳରେ ଯେକୌଣସି ସମଯୁକ୍ତ କୋଷର ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମତର ଅଂଶ ପ୍ରକାଶିତ କରିପାରେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଘନତ୍ୱ ସବିଶେଷ ବିବରଣୀ ପାଇଁ ଦୃଷ୍ଟିର

ପ୍ରୟୋଗକୁ ପରିଭ୍ୟାସ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ଗତ ବିଂଶ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଯୋଜନ ବିଷୟରେ ଯେଉଁ ଦୀର୍ଘ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଇଛି ତାହା ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ଆଲୋକ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉତ୍ତୋଳିତ ବିଭିନ୍ନ ଅନେକ ଚିତ୍ରର ତୁଳନା ଦ୍ୱାରା ବୋଧଗମ୍ୟ ହୋଇପାରିବ ।

କର୍ତ୍ତନ ନିମନ୍ତେ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସ୍ଥିରୀକରଣ (fixation) ଓ ସଂସ୍ଥାପନ (embedding)ର ନୂତନ ପଦ୍ଧତି ମଧ୍ୟ ଉଦ୍ଭାବିତ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ଅସ୍‌ମିଅମ୍ ଟେଟ୍ରକ୍ସାଇଡ (osmium tetroxide), ପଟାସିଅମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଏବଂ ଗ୍ଲୁଟରାଲଡିହାଇଡ (gluteraldehyde) ସର୍ବୋତ୍ତମ 'ସ୍ଥିରକ' ରୂପାବରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ପାତଳ କର୍ତ୍ତନ ନିମନ୍ତେ ପଦାର୍ଥଟି ସାଧାରଣତଃ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ପାରାଫିନ୍ ବା ମହମରେ ସଂସ୍ଥାପିତ ନ ହୋଇ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଗୁଣରେ ସଂସ୍ଥାପିତ ହୁଏ । ୟୁରାନିଲ୍ ଏସିଟେଟ (uranyl acetate) ଓ ଲେଡ୍ ସାଇଟ୍ରେଟ ତଥା ଅସ୍‌ମିଅମ ଓ ମାଙ୍ଗାନିଜଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ସ୍ପଷ୍ଟ ବିଯୋଜନ ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପ୍ରଭେଦତା ଯୋଗାଇଥାଏ ।

କୋଷର ସୀମାମୁଖ—ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ସାଧାରଣଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ସୀମାସୂଚକ ବହିଃଝିଲ୍ଲି ଥାଏ, ଯାହା ପରିବେଶଠାରୁ ପୃଥକ୍ କରିବାଦ୍ୱାରା କୋଷଟିକୁ ସଂଗଠନର ଭିତ୍ତିକ ଏକକରୂପେ ଚିହ୍ନିତ କରେ । କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଫୀତ ଓ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ବ୍ୟବଚ୍ଛେଦନ ସୂଚୀଦ୍ୱାରା ସୀମାମୁଖ ଛିନ୍ନ କଲେ ଅନ୍ତର୍ଗତ ପଦାର୍ଥ ନିଃସୃତ ହୋଇ ଆସେ । ଏହିସବୁ ଘଟଣାରୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା । ଅଧୁନା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣୀକ ଅନୁଶୀଳନ କେବଳ ଝିଲ୍ଲିର ସଂସ୍ଥା ଅବସ୍ଥିତ ପ୍ରତିପାଦିତ କରିଦେଇଛି ଏବଂ କୌଷିକ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟପାଇଁ ଏହାର ମୌଳିକ ଗୁରୁତ୍ୱପ୍ରଦ ଦୃଢ଼ତା





(କ) (ଖ) (ଗ)

ଆଲେଖ୍ୟ ୨·୧—(କ) ଦୁଇଗୋଟି କୋଷର ମିଳନ ସ୍ଥଳୀରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କୋଷ-ଝିଲ୍ଲି ।

(ଖ) ଗୋଟିଏ ଏକକ ଝିଲ୍ଲିର ସଂରଚନା ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ରେଖାଚିତ୍ର ତାହାର ବାହାର ପ୍ରୋଟିନ୍ ସ୍ତର ୨୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ ମୋଟ, ଭିତରର ଲାଇପିଡ୍ ସ୍ତର ୩୫ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ ମୋଟ

(ଗ) ଝିଲ୍ଲିର ଲାଇପିଡ୍ ଅଂଶର ଡବଲ୍ ସ୍ତର (ବେଙ୍ଗଫୁଲ ସଦୃଶ) ଏବଂ ବାହାରର ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟିନ୍ସ୍ତର । [ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଡକ୍ଟର ଜେ. ଡି. ରବର୍ଟସନ (Dr. J. D. Robertson)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ ।

ଆରୋପ କରିଅଛନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଆହୁରି ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ଝିଲ୍ଲିଟିର ସ୍ଥୂଳତା ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ (୦.୦୧μ) ଥିବାରୁ ଏହା ଆଲୋକୀୟ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ସାଧାରଣ ବିଯୋଜନ ସୀମାର ବହୁ କମ୍‌ରେ, ତେଣୁ ସେଥିରେ ଏହା ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।

୨.୧ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଜୈବ ଝିଲ୍ଲିର ସ୍ତରବିନ୍ୟାସ ପ୍ରକୃତି ଓ ସମ୍ଭାବିତ ଆଣବିକ ଗଠନ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ସ୍ଥୂଳତା, ଆଣବିକଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ବିଭିନ୍ନତାସତ୍ତ୍ୱେ ବିଭିନ୍ନ କୋଷ ବା ଜୀବମାନଙ୍କର ଝିଲ୍ଲିକୁ 'ଝିଲ୍ଲି ଏକକ' ଧରାଯାଇଅଛି । ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ ଲାଇପୋ-ପ୍ରୋଟିନ୍ (ମେଦ-ପ୍ରୋଟିନ୍) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଥିବା ବିଷୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ବ୍ୟବହାର ପୂର୍ବରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷର ପାରଭେଦ୍ୟତା ଓ ପରିପୃଷ୍ଠତାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ତଃଶୂନ୍ୟ ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକା ଝିଲ୍ଲିର ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା । ଅଧିକନ୍ତୁ, ଫସ୍‌ଫୋଲାଇପିଡ୍ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଜଳରେ ମିଶାଇ ଦେଖାଇ ଦେଇହେବ ଯେ, ସ୍ୱାଭାବିକ କୋଷ ଝିଲ୍ଲିରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ଜଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ସେହିପରି ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ଝିଲ୍ଲି ରଚନା କରନ୍ତି । ଝିଲ୍ଲିର ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଂଶ କୋଷଟିକୁ ରଚନାତ୍ମକ ସହୃତ ଓ ନମନୀୟତା ପ୍ରଦାନ କରେ । ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ସୁଦୀର୍ଘ ଓ ଜଟିଳ ହୋଇଥିବାରୁ ତହିଁରେ ଭାଙ୍ଗ ପଡ଼ିପାରେ, ଭାଙ୍ଗ ଖୋଲି ଯାଇପାରେ ଏବଂ ଝିଲ୍ଲିଟି ସଙ୍କୁଚିତ ଓ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇପାରେ । ଏତଦ୍ୱାରା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବଧାନରେ ତାରତମ୍ୟ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ପରିବେଶରୁ କୋଷ ଭିତରକୁ ଓ ଭିତରୁ ବାହାରକୁ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଗମନାଗମନ ସମ୍ଭବତଃ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଝିଲ୍ଲିକୁ ନିର୍ବାଚୀ ପାରଭେଦ୍ୟ ବୋଲାଯାଏ ଏବଂ ଏହାର ପାରଭେଦତା କେବଳ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ଅଣୁର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର ନ କରି ଝିଲ୍ଲିର ତତ୍‌କାଳିକ ଅବସ୍ଥା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସମଗ୍ର କୋଷଟିର କିମ୍ବା କୌଣସି ସ୍ଥାନୀୟ ଅଂଶର ବୃଦ୍ଧି ଓ ଗତି ଏହିଭଳି କୋଷରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ କାଚପଟା ଉପରେ ଆମିବାର ସଞ୍ଚରଣ ସ୍ଥାନୀୟ ଅଂଶର ଗତିର ଏକ ଉଦାହରଣ । ଝିଲ୍ଲିର ସଙ୍କୋଚନ, ପ୍ରସାରଣ କିମ୍ବା ବୃଦ୍ଧିର କାରଣ ଅବଶ୍ୟ ପୂର୍ଣ୍ଣମାତ୍ରାରେ ଜଣାପଡ଼ି ନାହିଁ ।

ସ୍ନେହ ଦ୍ରାବକ—ସ୍ନେହ ଦ୍ରାବକମାନଙ୍କର ପରିବେଶରୁ କୋଷମଧ୍ୟକୁ ଅବାଧ ପ୍ରବେଶ ଓ ଜଳ ପ୍ରଭୃତି ମୌଳିକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଗମନାଗମନରେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତିରୁ, ସ୍ନେହ ଝିଲ୍ଲିର ଏକ ଅଂଶ ବୋଲି ସୂଚିତ ହୁଏ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ କୋଷରୁ ନିଷ୍କର୍ଷିତ ଲାଇପିଡ଼୍ ଜଳ ଉପରେ ଏକ ସ୍ତରରେ ପ୍ରସାରିତ କଲେ କୋଷ ପରିପୃଷ୍ଠର ଦ୍ୱିଗୁଣ କ୍ଷେତ୍ର ଆବୃତ କରୁଥିବାରୁ ଧାରଣା ହୁଏ ଯେ ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟିନ୍ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ଲାଇପିଡ଼୍ ସ୍ତର ଅବସ୍ଥିତ । ପ୍ରକ୍ରିୟାତ୍ମକ, ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଓ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣିକ ଅନୁଶୀଳନ ଝିଲ୍ଲିର ସଂରଚନ ବିଷୟକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଏକମତ ।

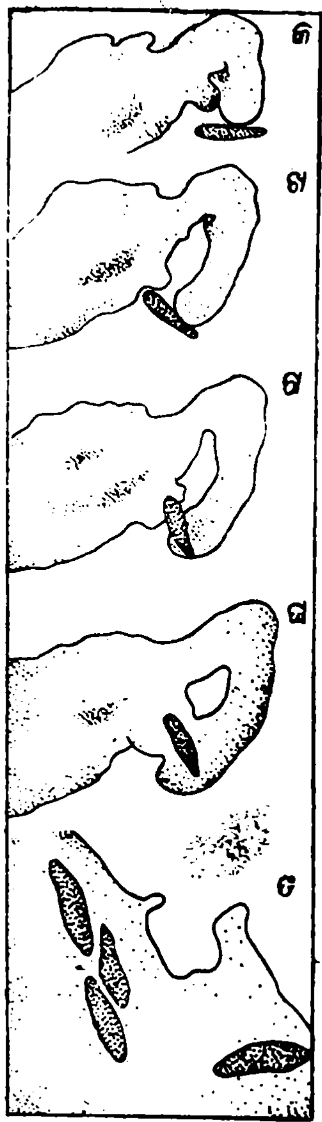
ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକକ ଝିଲ୍ଲିର ମୌଳିକ ସଂରଚନ ଢାଞ୍ଚା ବିଷୟରେ ଯାହା ଜଣାଯାଇଅଛି, ସେଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏହା ସର୍ବଦା ସମାନ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ କୋଷର ପାରଭେଦତା ଓ ସ୍ତରର ସ୍ଥୂଳତାର ତାରତମ୍ୟରୁ ଏହା ସୂଚିତ ହୁଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ସନ୍ତ୍ରକ ସଂସ୍ଥା ଏହା ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ କିମ୍ବା ବାସ୍ତବରେ କୋଷ ଝିଲ୍ଲିର ଏକ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଂଶ । ଏ ସମସ୍ତ ଝିଲ୍ଲିର ପ୍ରକୃତି ସହିତ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରବେଶଦ୍ୱାର ଓ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ କୋଷମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ବା ତହିଁରୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇପାରେ ତାହା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ଗୋଟିଏ କୋଷର ପରିପୃଷ୍ଠକୁ ଆଣବିକ ସଂରଚନର ବିଭିନ୍ନତା ବିଚିତ୍ର ଢାଞ୍ଚାରେ ସଜ୍ଜିତ କରେ । ଏହି ବିଭିନ୍ନତାର ଉତ୍ସ ଝିଲ୍ଲି ସଂଗଠନରେ ନିୟୋଜିତ ବହୁବିଧ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ଲାଇପିଡ଼୍‌ରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ । ଏହିଭଳି ବିଚିତ୍ରତା ପାରଭେଦତା ଓ ପରିପୃଷ୍ଠ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜୀବନନିର୍ବାହାତ୍ମକ ବିଭିନ୍ନତା ଯୋଗାଇଥାଏ, ମାତ୍ର ଅଧୁନାତନ ସ୍ତରର ବିଯୋଜନଦ୍ୱାରା ଏହି ସଂରଚନ ଜଣାପଡ଼ିବ ନାହିଁ ।

ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାର ଅନ୍ୟ ଏକ ପୁସ୍ତକରେ ଝିଲ୍ଲିର ପାରଭେଦତା ସମସ୍ୟା ସମ୍ୟକ୍ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ଆମ ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହର ବିଷୟ ଏହି ଯେ ପେଶୀ କର୍ଷଣରେ ବ୍ୟବହୃତ କୋଷଭଳି ବିମୁକ୍ତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ କୋଷପାନ ଏବଂ କୋଷଭୋଜନରୂପକ ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଉଭୟ ଦ୍ୱାରା ତରଳ ପରିବେଶରୁ ପଦାର୍ଥ ଗ୍ରହଣ କରିପାରନ୍ତି । ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ଶବ୍ଦଟି ଗ୍ରୀକ୍ଭାଷାର 'ପାନ କରିବା' ଓ 'କୋଷ' ଏହି ଦୁଇଟିରୁ ଉଦ୍ଭୂତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହା ଆକ୍ଷରିକ ଅର୍ଥରେ ଏକପ୍ରକାର ପାନ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀ । କମନୀୟ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲି ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଗ୍ଲବକଡ଼ରେ ନଳାକାରରେ ଲମ୍ବିଯାଇ ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ନିଜ ଭିତରେ ଆବଦ୍ଧ କରିପକାଏ ଏବଂ ପରେ ଗ୍ରାସ୍ତି କରିଦିଏ (ଚିତ୍ର ୨·୨) । ଯେଉଁ ବଡ଼ ବଡ଼ ଅଣୁ ଓ ଆୟନ୍ଗୁଡ଼ିକ ଝିଲ୍ଲି ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତି କରି ନ ପାରନ୍ତି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କୁ ଏହି ଉପାୟରେ ଆତ୍ମସାତ୍ କରିପାରନ୍ତି । ଅନ୍ୟ ଉପାୟଟି ଏକପ୍ରକାର ଭୋଜନ ପ୍ରଣାଳୀର phagcin ଅର୍ଥ ଭୋଜନ କରିବା । ତରଳ ଝୋପାମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଭଳି ଘନ ପଦାର୍ଥର ଦୁଇ ପାଖରେ କୋଷଙ୍କକ ବାହୁ ଭଳି ଅଂଶ ବିସ୍ତାର କରି ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପରିବେଷ୍ଟନ କରନ୍ତି ଏବଂ ଯେଠାରେ ହଜମକାରୀ ଯକୃତର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହି ପଦାର୍ଥକୁ ନିଜର ବ୍ୟବହାରରେ ଲଗାନ୍ତି ।



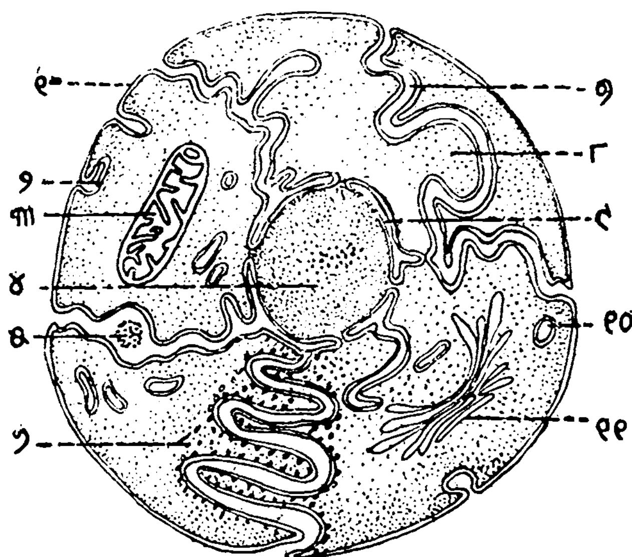
ଆଲେଖ୍ୟ ୨·୨—ପାନକୋଷୀୟ ପଥ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଜୀବନ୍ତ ଆମିବାର ଆଲୋକଚିତ୍ର (ପାନକୋଷ ପଥ କୃଷ୍ଣରେଖା ଭଳି କୋଷର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ପ୍ରସରି ଯାଇଅଛି) । ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଏହି ବାଟଦେଇ କୋଷମଧ୍ୟକୁ ଯାଏ ଏବଂ ପଥରୋଧ ହୋଇଗଲେ କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟରେ ବୁନ୍ଦା ବୁନ୍ଦା ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ପରେ କୋଷମଧ୍ୟରେ ମିଳେଇଯାଏ ।
[ଡକ୍ଟର ଡେଭିଡ୍ ପ୍ରେସ୍କଟ୍ (Dr. David Prescott)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଏଣୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲିକୁ ଜୀବନ୍ତ କୋଷର ଏକ ଅଂଶରୂପେ ପରିଗଣିତ କରିପାରୁଁ । ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲି ଅନ୍ତଃସ୍ଥ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଝିଲ୍ଲି ସହିତ ସମ୍ପର୍କରୁ ଖଣ୍ଡିତ ହେଲେ କିମ୍ବା ସ୍ପର୍ଶଦ୍ୱାରା ବନ୍ଧ ହେଲେ ସ୍ୱତଃ ଆଂଶିକଭାବରେ ମରାମତ ହୋଇପାରେ । ଏହା ସହିତ କୋଷପାନ, କୋଷଭୋଜନ କିମ୍ବା ଗତିଶୀଳତା ପ୍ରଭୃତି ଦ୍ୱାରା ଏହି ଧାରଣା ଅଧିକ ଦୃଢ଼ ହେଉଅଛି । ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱୀକାର କରିବାକୁ ହେବ ଯେ ଝିଲ୍ଲିଟି କେବେଳ



ଆଲେଖ୍ୟ ୧.୫—ଆମିବାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଭୋଜକୋଷ । (କ—ଘ) କୋଷଙ୍କବକର ବାହୁ ପାରାମେସିଅମ୍ ସଂସର୍ଗରେ ଆସି ତାହାକୁ ଘେରଯାଇ କୋଷଙ୍କବକ ମଧ୍ୟକୁ ଟାଣିଆଣେ ଏବଂ ସେଠାରେ ତାହା ଜୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ । (ଙ) ଅମିବାମଧ୍ୟରେ ପାରାମେସିଅମ୍‌କୁ ଘେର ରହିଥିବା ଭୋଜକୋଷ ।

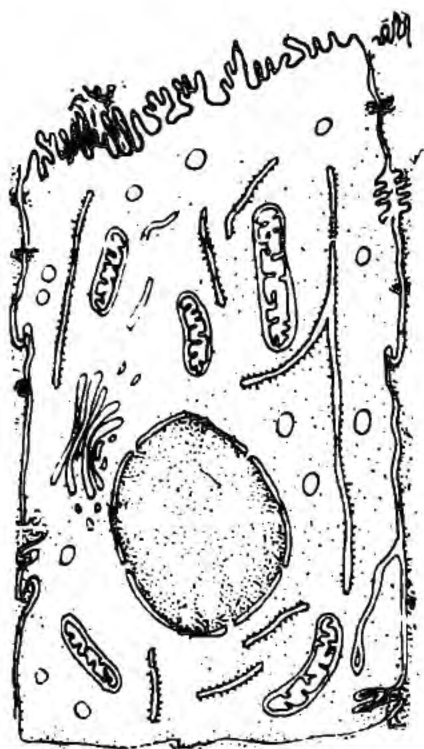
କୋଷରେ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ, ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଓ ନମନୀୟ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକରେ ଦୃଢ଼ ଓ ଅନମନୀୟ । ୧.୭ ଆଲେଖ୍ୟରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କୋଷରେ ଏହା ଅତି ପାତଳ, କେତେକ ସାମୁଦ୍ରିକ ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀର ଅଣ୍ଡରେ ସ୍ଥୂଳ, ଅମିବାରେ ମସୃଣ ଏବଂ ପାରାମେସିଅମ୍‌ରେ ପକ୍ଷ୍ମଯୁକ୍ତ । ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର କରିବାକୁ ହେବ ଯେ କୋଷଟି କେତେକ ଦ୍ରବ୍ୟ କ୍ଷରିତ କରିପାରେ, ଯାହା କୋଷର ପରିମୁଖରେ ଲାଗି ରହେ ଏବଂ ତହିଁରୁ କୋଷର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗୁଣ ନିରୂପିତ ହୋଇପାରେ । କୋଷ ପରିମୁଖ ପଦାର୍ଥ ସାଧାରଣତଃ କେତେକ ପ୍ରକାର ବହୁ ଶର୍କରା (ଦୀର୍ଘ ଶୃଙ୍ଖଳୀ ଶର୍କରାଜାତ ପଦାର୍ଥ) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏଥିରେ ଉଦ୍ଭିଦର ସ୍ଥୂଳ କୋଷ କାନ୍ଥ, କୀଟପତଙ୍ଗମାନଙ୍କର ପୃଷ୍ଠାବୃତ୍ତ କ୍ୟୁଟିକଲ୍ ଏବଂ କେତେକ ଡିମ୍ବର ଓ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆର ସ୍ଥୂଳ ପରିମୁଖ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, **A B** ଓ **O** ଜାତି ରକ୍ତର ଲୋହିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଆକାରରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ବାରି ହୁଏ ନାହିଁ; ମାତ୍ର ସେଗୁଡ଼ିକ ଯେତେବେଳେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରକ୍ତ ଲସିରେ ପରିପ୍ରକାଶିତ ହୁଅନ୍ତି ସେତେବେଳେ ଏକ ପ୍ରକାର ପରିମୁଖ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ମେଞ୍ଚା ବାନ୍ଧିବା ଦ୍ୱାରା ଅକ୍ଳେଶରେ ପୃଥକ୍ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଏକ ପେଶୀରୁ ଗୃହୀତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ତରଳ ସସ୍‌ପେନ୍‌ସନରେ ଆପଣା ଆପଣାକୁ ଚିହ୍ନିପାରନ୍ତି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, କୁକୁଡ଼ା ଭ୍ରୂଣର ବୃକକ (ଗୁର୍ଦ୍ଦା) ଓ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରୁ ଗୃହୀତ ଓ ଗୋଟି ଗୋଟି ହୋଇଯାଇଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଏକତ୍ର ସସ୍‌ପେନ୍‌ସନ୍ ଆକାରରେ ମିଶ୍ରିତ କଲେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ମିଶ୍ରଣରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇ ଆପଣା ଭିତରେ ଏକତ୍ର ଓ ଗୁର୍ଦ୍ଦାକୋଷଗୁଡ଼ିକ ଆପଣା ଭିତରେ ଏକତ୍ର ହୋଇଯାନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକାର ଏକତ୍ର ହେବା ଏକ ପରିମୁଖ ଘଟଣା ଏବଂ ଝିଲ୍ଲିର ପରିମୁଖର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ପ୍ରତିରୋଧ କରାଯାଇପାରିବ । ଏଣୁ କୋଷ ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକର 'ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର' ଧର୍ମ ରହିଛି । ଏହି ଧର୍ମ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ପରିମୁଖ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଜୈବିକ ଝିଲ୍ଲିକୁ ପ୍ରଦାନ କରେ, ଯଥା—ଲୋହିତ କଣିକାର ଗ୍ଲାଇକୋପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ମିଉକୋପ୍ରୋଟିନ୍ ଝିଲ୍ଲି ବିଭିନ୍ନାଂଶର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପରିସଜ୍ଜା ତାର ପ୍ରକୃତ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଧର୍ମ ନିରୂପଣ କରିଥାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୪—କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଭିତର ଓ ବାହାର ଝିଲ୍ଲି ସଂସ୍ଥାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପରସ୍ପର ସମ୍ବନ୍ଧ ବିଷୟକ ପରିକଳ୍ପନା । ଆଲେଖ୍ୟରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ୧·୨ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ଏକକ ଝିଲ୍ଲି ଭଳି ସେମାନଙ୍କର ସମାନ ସଂରଚନ ଓ ସମାନ ଉଦ୍ଭବ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ବର୍ଣ୍ଣନାରୁ ଜଣାଯିବ ଯେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ର ଝିଲ୍ଲି ସଂରଚନ ଏକାଭଳି ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ସମ-ଉଦ୍ଭବ ବିଷୟରେ ଏହି ପରିକଳ୍ପନା ସହିତ ମେଳ ଖାଉ ନାହିଁ ।

ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଏପରି ଧାରଣା କରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ଯେ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲିଟି ଗୋଟିଏ ସରଳ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଥଳିଭଳି କୋଷର ଆଧେୟଗୁଡ଼ିକୁ ପରିବେଷ୍ଟନ କରି ରହିଅଛି । କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ କୋଷର ପରିସୀମା କିପରି ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ ତାହା ତିନୋଟି ଉଦାହରଣରୁ ଜଣାପଡ଼ିବ । ୧·୫ ଆଲେଖ୍ୟ ମୂଷିକର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅନ୍ତ୍ର ନଳୀର ଭିତର ପରିମୁଖର ସ୍ତମ୍ଭାକାର ଏକକୋଷ । ଏହିଭଳି କୋଷ ପରିପାକ ହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଶୋଷଣରେ ସକ୍ରିୟ । ଏଠାରେ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲି ବହୁତ ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାର ଅନେକାଂଶ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କୋଷ-ମାନଙ୍କ ସହିତ ଡେସ୍‌ମୋଜୋମ୍ ଦ୍ୱାରା ଘନିଷ୍ଠଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ (୧·୬ ଆଲେଖ୍ୟ) । କୋଷର ଉପରିଭାଗ ବ୍ରୁସ୍‌ଭଳି ଏବଂ ତହିଁରୁ ବହିର୍ଗତ ମାଇକ୍ରୋଭିଲି (ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୭) ବା ସରୁ ସରୁ ରୁଆଗୁଡ଼ିକ ବହୁତ ଶୋଷଣ ପରିମୁଖ ଯୋଗାଇଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷର ୧୦୦୦ ରୁ ୩୦୦୦ ବା ତଦୂର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ସରୁ ରୁଆ ଥାଏ ଏବଂ ଅନ୍ତ୍ରନଳୀର ଏକବର୍ଗ ମିଲିମିଟର ପ୍ରାୟ ୧୦ କୋଟି ରୁଆ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଅନ୍ତ୍ରନଳୀର ଭିତର ପାଖରେ ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷର ପରିମୁଖ ଶୋଷଣ ପାରଙ୍ଗମ ଟର୍କିସ୍ ତଉଲିଆଭଳି ।

ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଓ ତତ୍‌ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଉପକୋଷ ଝିଲ୍ଲିର ନମନୀୟତାର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହରଣ । ଏଠାରେ ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲି ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ କୋଷର ଚାରିପାଖରେ ସବିଶେଷ ସଂରଚନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ୧·୮ ଛବିରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତୁ ବା ଆକ୍ସନ୍ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଉପକୋଷଦ୍ୱାରା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବୃତ ହୋଇଅଛି । କୁଣ୍ଡଳୀର ବିକାଶ ୧·୯ ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ସ୍ତରରେ ଘଟିକରେ । ଉପକୋଷର କୋଷଜୀବକ



ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୫—ମୂଷିକର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅନ୍ତ୍ରନଳୀର ସ୍ତମ୍ଭାକାର କୋଷର ପରିକଳ୍ପିତ ଆଲେଖ୍ୟ । ପ୍ରାଚୀରକ ଝିଲ୍ଲି ତାହା ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଖାଇପଡ଼ି ଏବଂ ବହୁପରିମାଣରେ ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇ (ଛବିର ଉପରପାଖ) ଉପରି ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲି ରଚନା କରିଛି ତାହା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି । ଏହି ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲି ଶୋଷଣରେ ସକ୍ରିୟ । (ବିଶଦ ବିବରଣୀପାଇଁ ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୬ ଓ ୧·୭ ଦର୍ଶନୀୟ)

[ଏଚ୍. ଜେଟରକ୍ୱିଷ୍ଟ୍ (H. Zetterquist)ଙ୍କ ଡକ୍ଟରେଟ ସନ୍ଦର୍ଭ, ଷ୍ଟକ୍‌ହୋମ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ୧୯୫୬]



ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୬—ଦୁଇଟି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ତମ୍ଭାକାର ପ୍ରଚ୍ଛଦ କୋଷର ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇଥିବା ଝିଲ୍ଲି । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ପ୍ରଧାନ ଡେସ୍‌ମୋଜୋମ୍ ଦେଖାଯାଉଅଛି । ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳିକା ଡେସ୍‌ମୋଜୋମ୍‌ଠାରୁ କୋଷଜୀବକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ଏବଂ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଗୁଚ୍ଛ ମଧ୍ୟସ୍ଥ । [ଡକ୍ଟର ସି. ଫିଲ୍‌ପଟ୍‌ଙ୍କ (Dr. C. Philpot) ସୌଜନ୍ୟରୁ]



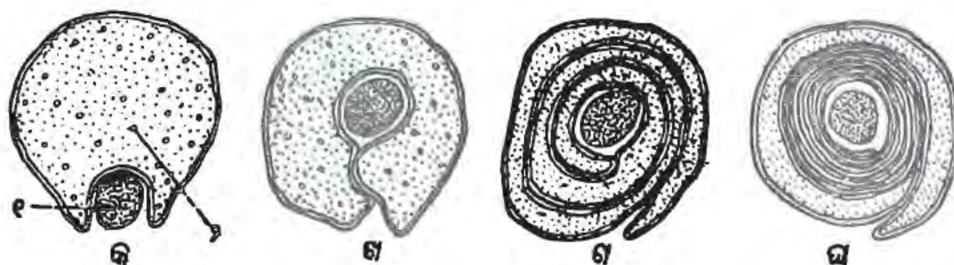
ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୭—ସ୍ତମ୍ଭାକାର ପ୍ରଚ୍ଛଦ କୋଷର ପରିମୁଖରୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲି । ଅନେକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଭିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ ବ୍ରୁସ ଧାର ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । [ଇ. ଲାଇଜ୍ (E. Leitz)]

ବାହାର ଆଡ଼କୁ ଚାପି ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତୁଟିକୁ ବହୁସ୍ତରୀୟ ଝିଲ୍ଲି ସଫ୍ଟାଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ କରି ଚତୁଃ-ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ପୃଥକ୍ କରିଦିଏ । ଏହି ବହୁସ୍ତରୀୟ ଆବରଣ ଉଦ୍ଦୀପନା ପ୍ରେରଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଝିଲ୍ଲିର ତ୍ରିସ୍ତରୀୟ ସଂରଚନର ସ୍ପଷ୍ଟତା ସନ୍ନିକଟ ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକର ମିଳନରେ ଲୁକ୍କାୟିତ ହୋଇଯାଏ ।

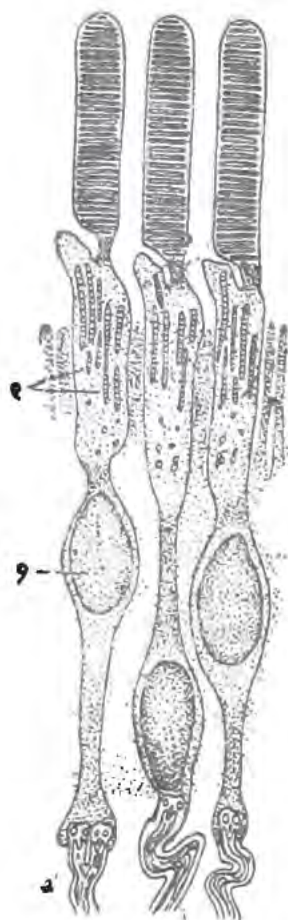


ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୮—ସ୍ନାୟୁତନ୍ତୁ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଆକ୍ସନର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱ ଶ୍ୱାନ୍ କୋଷର ଝିଲ୍ଲିଦ୍ୱାରା ଆବୃତ । ଶ୍ୱାନ୍ କୋଷର କୋଷକୀବକ ଚିତ୍ରର ଉପରପାଖ ଦକ୍ଷିଣ କୋଣକୁ, ଝିଲ୍ଲିବାହାରେ ଏବଂ ଛିନ୍ନ-ଝିଲ୍ଲି ସ୍ତରମଧ୍ୟରେ ଦେଖା-ଯାଇପାରିବ । କୋଷବହିର୍ଭୂତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ସଂ-ଲଗ୍ନ ଝିଲ୍ଲି (ତୃତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) ସମଗ୍ର ସଂଗଠନଟିକୁ ଆବୋରି ରହିଅଛି ।

କୋଷ ଝିଲ୍ଲିର ତୃତୀୟ ପ୍ରକାର ରୂପାନ୍ତର ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀର ଚକ୍ଷୁର ଆଲୋକଗ୍ରାହୀ କୋଷ (ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୧୦) ଦଣ୍ଡ ଏବଂ ଶଙ୍କୁରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକର ବାହାର ଅଂଶ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଚେପ୍ଟା ଚକଡଭଳି ରଚିତ ହୋଇ ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ରଖାଯାଇଥିବା ଆକେ



ଆଲେଖ୍ୟ ୨ · ୯ — ଡକ୍ଟର ବେଟି ବି. ଗ୍ରିନ୍ (Dr. Betty B. Green)ଙ୍କ ବର୍ଣ୍ଣିତ ପରିକଳ୍ପନା ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ଆକ୍ସନର କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ ଆବରଣର ଚିତ୍ର । ଏହିଭଳି ଆକ୍ସନକୁ ମଜ୍ଜାଶ୍ରାୟୀ ବୋଲାଯାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୨ · ୧୦—ଗିନିପିଗ୍ ଚକ୍ଷୁର ମୁକୁରକାସ୍ଥ ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ-କୋଷର ପରିକଳ୍ପିତ ଚିତ୍ର । କୋଷର ଅଗ୍ରଖଣ୍ଡରେ ଥିବା ଚକ୍ରିତଗ୍ରନ୍ଥିନ ବହୁ ପ୍ରସ୍ଥସ୍ଥ ଝିଲ୍ଲି ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ବହୁବାର ଭଙ୍ଗ ପଡ଼ିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚକତିର ପରିମ୍ରାଣ ଆଲୋକ-ଗ୍ରହଣ ରଞ୍ଜନ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ମାଇଟ୍ରୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ ଆଲୋକ-ଗ୍ରହଣ ଅଞ୍ଚଳ ଠିକ୍ ତଳକୁ ଠୁଳ ହୋଇଥାଏ । ଦଣ୍ଡର ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ ଚିହ୍ନିତ ହୋଇପାରେ । ନିମ୍ନଦେଶରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତୁ ସହିତ ସନ୍ଧିସ୍ଥ ଭାବରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ । [ଏଫ୍. ଏସ. ସୋଷ୍ଟ୍ରାଣ୍ଡ୍ (F. S. Sjostrand) ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର କୋଷବିଜ୍ଞାନ ସମୀକ୍ଷା ୧୯୫୬—ନିଉୟର୍କ, ଆକାଡେମିକ୍ ପ୍ରେସ ଇଙ୍କ୍]

ସୂତ୍ରାଭଳ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ କୋଷରେ ୫୦୦ରୁ ୧୦୦୦ ଯାଏ ଏହିଭଳି ଚକତି ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । କୋଷ ଝିଲ୍ଲିର ଭଙ୍ଗ ପଡ଼ି ଏହି ଚକତିଗୁଡ଼ିକ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ; କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଝିଲ୍ଲିରୁ ଖସି ଆସି

ସୂକ୍ଷ୍ମ ସମାନ ପଦାର୍ଥ ଭଳି, ଅନ୍ତତଃ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ନିମନ୍ତେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକରେ ଦେଖାଯାଏ (ଚିତ୍ର ୨·୧୧) । ଏହି ଚିତ୍ରର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚକ୍ଷୁର ଆଲୋକଗ୍ରାହୀ ପରିପୃଷ୍ଠର ପ୍ରକାଶସ୍ୱରୂପ । ଏହା ନିରୂପିତ ହୋଇଛି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଣ୍ଡରେ ୩୦ରୁ ୪୦ ନିୟୁତ ଆଲୋକଗ୍ରାହୀ ଅଣୁ ଅବସ୍ଥିତ । ମାତ୍ର ସେଗୁଡ଼ିକର ସଜ୍ଜିତ ହେବା ପ୍ରଣାଳୀ ଅଦ୍ୟାପି ନିରୂପିତ ହୋଇ ନାହିଁ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଚକ୍ର ଉପରେ ପ୍ରସାରିତ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ କମ୍ବା ଶଙ୍କୁର ଆଲୋକଗ୍ରାହୀ ପରିପୃଷ୍ଠର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅତି ଅଧିକ । ଯଦି ବାହାର ଅଂଶର ବ୍ୟାସ ୩୦ μ ହୁଏ, ରଞ୍ଜକଗୁଡ଼ିକ ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରହିଲେ ଚକ୍ରର ପରିପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ୯୪୨ μ^2 ଏବଂ ରଞ୍ଜକ ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରହିଲେ ୧୮୮୪ μ^2 ହେବ । ୫୦୦ ଚକ୍ରର ଏକପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ପରିପୃଷ୍ଠର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ହେବ ୪୭୧୦୦୦ μ^2 ଏବଂ ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ହେବ ୯୪୨୦୦୦ μ^2 ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୨·୨୧—ସ୍ତନ୍ୟ ପଶୁଥିବା ମୂତ୍ରଗ୍ରନ୍ଥି କୋଷର କିୟଦାଂଶ, ଯେଉଁଠାରେ ଆଲୋକଗ୍ରହଣ ରଞ୍ଜକ ସ୍ତର ବାନ୍ଧିଥାଏ । କୋଷଝିଲ୍ଲିରୁ ଏହି ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକର ଜନ୍ମ । ତାହା ଏଠାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇ ନାହିଁ । [ଡକ୍ଟର ଜେ. ଡି. ରବର୍ଟସନଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଅନ୍ତର୍ଜୀବକୀୟ ଜାଲିକା—ଗୋଟିଏ ଜୀବନ୍ତ କୋଷର ଜୀବକଝିଲ୍ଲି ଛିନ୍ନ କଲେ କୋଷଜୀବକ ସାମାନ୍ୟ ଗାଢ଼ ତରଳ ପଦାର୍ଥରୂପେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏଥିରୁ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ କୋଷଜୀବକର ରଚନାତ୍ମକ ସଂଗଠନ କ୍ୱଚିତ୍ ରହିଛି କିନ୍ତୁ କୋଷଜୀବକ ବିଷୟକ ଏହି ଧାରଣା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାଇଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର କୋଷରେ କୋଷ ଉତ୍ପାଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟାପକ ଝିଲ୍ଲି ସଂସ୍ଥା ପ୍ରଧାନ ଅଂଶରୂପେ ଅବସ୍ଥିତ ଥିବା ବିଷୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ୱୀକୃତ ହୋଇଅଛି । ଏହା ହିଁ ଅନ୍ତର୍ଜୀବକୀୟ ଜାଲିକା ବା ଏଣ୍ଡୋପ୍ଲାଜମିକ ରେଟିକ୍ୟୁଲମ (ଚିତ୍ର ୨·୧୨) । ଏହା ଝିଲ୍ଲିଦ୍ୱାରା ସୀମାବଦ୍ଧ ଗୋଟିଏ ଅଳ ସଂସ୍ଥା । ଏହା ଭିତରର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲିଠାରୁ ବାହାରର ପ୍ଲାଜ୍ମା ଝିଲ୍ଲି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ମାତ୍ରାରେ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ । ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବହିଃଝିଲ୍ଲି ଅନ୍ତର୍ଜୀବକୀୟ ଜାଲିକା E. R. ସହିତ ପ୍ରାୟ ସଂଯୁକ୍ତ । ଏହା ୨·୪ ରେ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି ଏବଂ ୨·୧୨ ଓ ୨·୧୩ ଆଲେଖ୍ୟ ଦେଖାଯାଉଛି । E. R. ଝିଲ୍ଲି କୋଷ ଝିଲ୍ଲି ଭଳି ତ୍ରିସ୍ତରୀୟ । କୋଷଟି ଯେତେବେଳେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ସେତେବେଳେ ନୂତନ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲି ଅଂଶତଃ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ E. R. ଅଂଶାବଶେଷରୁ ରଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଘଟଣାରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲି ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ସୂଚିତ ହେଉଅଛି ।

E. R.ର ଆକାର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଏବଂ ଏହା ବିଭିନ୍ନ ପରିମାଣରେ ଥାଇପାରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର କୋଷ ଏବଂ ତାହାର ବିପାକୀୟ ସକ୍ରିୟତା ପ୍ରକୃତରେ ତାର E. R. ରୂପରୁ ନିରୂପିତ ହୋଇପାରିବ । ଅଧିକନ୍ତୁ ଏହା ନିଜର ପ୍ରକୃତ ଅତିଶୀଘ୍ର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବାରୁ ଏହା ଗୋଟିଏ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ କୌଷିକ ସଂସ୍ଥା ।

୨·୧୨ ଆଲେଖ୍ୟରେ ମୂଷିକ ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି ପାରେଟିଡ୍ କୋଷର ଦୁଇଟି ଅବସ୍ଥା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ୨·୧୨ (କ) ଚିତ୍ରରେ E. R. ପବନ ବାହାରିଯାଇଥିବା ବେଲୁନ୍ ଭଳି ଚେପ୍‌ଟା ଏବଂ ଏହାର ସିସ୍‌ଟରନ ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତାକାର ସ୍ତୂପରେ ସମାନ୍ତରାଳଭାବରେ ସଜ୍ଜିତ । ୨·୧୨ (ଖ) ଆଲେଖ୍ୟରେ ସିସ୍‌ଟରନଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ପ୍ରସାରିତ ଏବଂ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନଭାବରେ ଶାଖାନ୍ୱିତ ଏବଂ ପରସ୍ପର ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ସଞ୍ଚାରୂପେ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । କୋଷବିଶେଷରେ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ E. R. ପ୍ରଚୁର ମାତ୍ରାରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥିବା ସ୍ଥଳେ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ଏଥିରୁ ମୁକ୍ତ ଥାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୨·୧୨—ମୂଷିକ ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥିର କୋଷସ୍ଥ ଅନ୍ତର୍ଜୀବକୋଷ ଜାଲିକା E. R. (କ) ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଉପରକୁ ଥିବା E. R. ବନ୍ଧୁର ଓ ଦାନାଦାର ଜଲସମଷ୍ଟି । ଏହା ତାହାର ନିମ୍ନସ୍ଥ ଅଞ୍ଚଳ ଅପେକ୍ଷା ଘନତର ଭାବରେ ରଚିତ । ଅଧିକାଂଶ ଝିଲ୍ଲି କୋଷଜୀବକରେ ନିଃଶେଷ ହୋଇଥାଏ । (ଖ) ବନ୍ଧୁର E. R. ଝିଲ୍ଲିର ଅଧିକାଂଶ ଗୋଟିଏ ଶାଖାନ୍ୱିତ ଓ ପରସ୍ପର ସଂଯୁକ୍ତ ସଞ୍ଚା ଯାହା ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲିର ବହିର୍ଭାଗ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ । [ଡକ୍‌ଟର ଏଚ. ଏଫ୍. ପାର୍କସ [H. F. Parks)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]



ଆଲେଖ୍ୟ ୨·୧୩—ଉଦ୍ଭିଦର ଚେର ଅଗ୍ର କୋଷର ଗୋଟିଏ ଅଂଶର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ଏଠାରେ E. R. ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲିର ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । [ଡକ୍‌ଟର ଜି. ହ୍ୱେଲେଙ୍କ (Dr. G. Wheley) ସୌଜନ୍ୟରୁ]

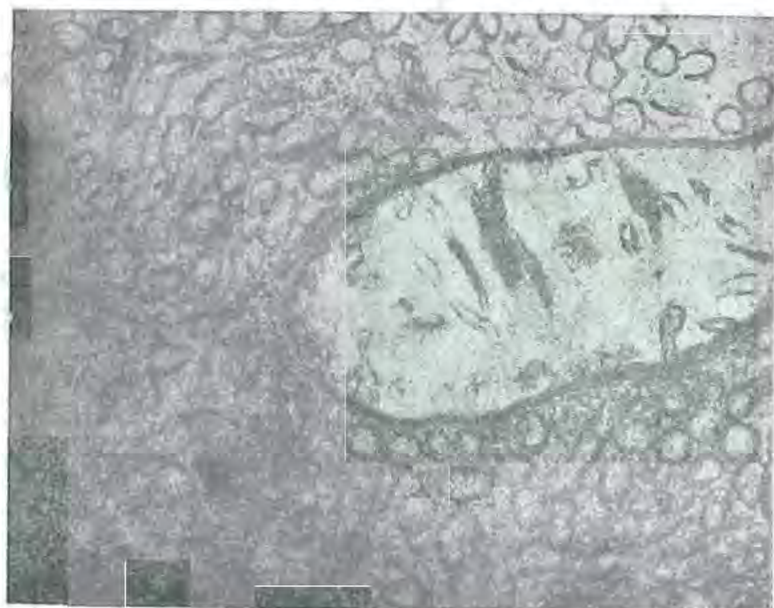
E. R. ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ ଦୁଇ ପ୍ରକାର, ଯଥା—ମସୃଣ ଓ ବନ୍ଧୁର । ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜନ୍ତୁ କୋଷରେ ଥିବାଭଳି ଉଭୟ ପ୍ରକାର ଝିଲ୍ଲି ଗୋଟିଏ କୋଷରେ ଆଉପାରେ କିନ୍ତୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିକର ଉପସ୍ଥିତି କୋଷର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କ୍ଷମତା ସୂଚାଇଥାଏ । ବନ୍ଧୁର ବା ଦାନାଦାର E. R. ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷକ କୋଷମାନଙ୍କରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଦେଖାଯାଏ କିନ୍ତୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି କେବଳ ଝିଲ୍ଲିର ଧର୍ମ ନୁହେଁ, ବରଂ ଏହା ନ୍ୟସ୍ତି, E. R. ଏବଂ ରାଇବୋଜୋମ୍ ପ୍ରଭୃତିଙ୍କର ସହଯୋଗାତ୍ମକ ଏକ ଜଟିଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଝିଲ୍ଲିରେ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସଂଲଗ୍ନ ଥିବାରୁ ତାହା ବନ୍ଧୁର ବା ଦାନାଦାର ଦେଖାଯାଏ (ଚିତ୍ର 1·14) ।



ଆଲେଖ୍ୟ 1·14—ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ଆସିନର୍ କୋଷର କେତେକାଂଶର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ଏଥିରେ ବନ୍ଧୁର E. R. ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । E. R. ଚେପଟା ଥଳିଭଳି ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଅଛି । ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଥଳିର ବାହାରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଥଳିମଧ୍ୟକୁ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପଶିପାରି ନାହିଁ । ଥଳିଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ମଳ ଅଛି । [ଡକ୍ଟର ଜି. ପାଲେଡ୍‌ଙ୍କ (Dr. G. Palade) ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଘନ ଓ ଏଥିରେ ରାଇବୋନିଉକ୍ଲିକ୍ ଅମ୍ଳ ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଏହାର ବ୍ୟାସ 150 ଅଙ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ୍ ଏବଂ ପୃଥକ୍ ହୋଇପାରୁଥିବା ଦୁଇଟି ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । ଏହି ଦୁଇ ପଦାର୍ଥ ସେଣ୍ଟ୍ରିଫିଉଜ୍‌ରେ ବିଭିନ୍ନ ହାରରେ ଜମିଯିବା ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନାଯାଇଥାଏ । ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ପରେ ଆଲୋଚିତ ହେବ । ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି ନ ଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିମୁକ୍ତଭାବରେ ରହିପାରନ୍ତି । କୋଷଟିରେ ଆଦାନପ୍ରଦାନ ପଥ ଯୋଗାଇବା E. R.ର ଭୂମିକା ବୋଲି ମନେହୁଏ । ଏହାଯୋଗୁଁ ଉତ୍ପାଦିତ ପଦାର୍ଥର ପୃଥକୀକରଣ ଏବଂ କୋଷର ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ କିମ୍ବା ବାହାରକୁ ତାହାର ପରିବହନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

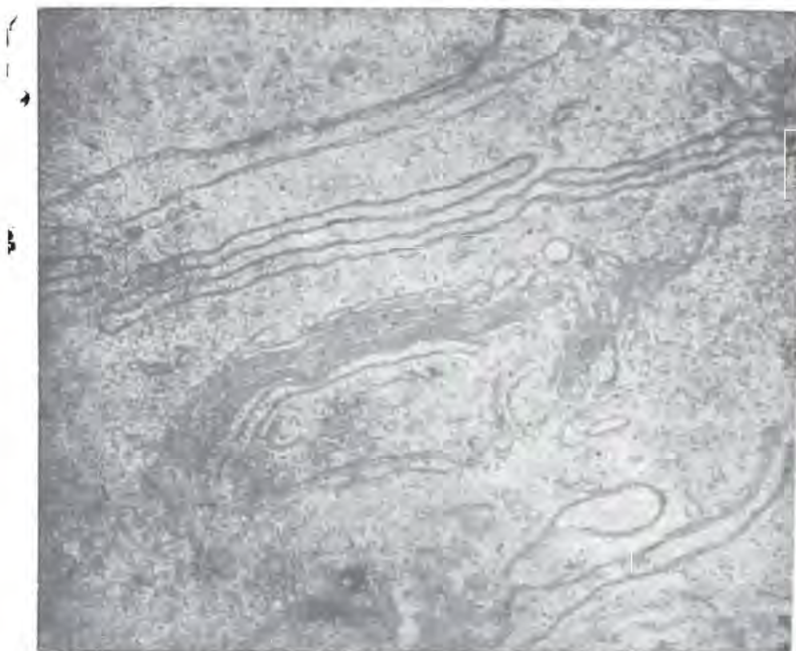
ପ୍ରୋଟିନ୍ ଆକାରରେ ସଲ୍ଫରକଗୁଡ଼ିକ ଅବସ୍ଥିତ ହୋଇ ଦାନାଦାର E. R. ଗୁଡ଼ିକରେ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି କି ନାହିଁ ତାହା ସଠିକ ଭାବରେ କୋହିଯାଇ ନ ପାରେ । ଦାନାଦାର ଓ ଦାନାବିହୀନ ଅର୍ଥାତ୍ ମସୃଣ E. R. ମଧ୍ୟରେ ଆକାରିକ ବିଚ୍ଛିନ୍ନତା ନ ଥିବାରୁ ଏହା ସୂଚିତ ହୁଏ । ପରନ୍ତୁ E. R. ଗୁଡ଼ିକ ରାଇବୋଜମ୍ ସହିତ ସଶ୍ଳିଷ୍ଟ ନ ଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଦାନାବିହୀନ ବା ମସୃଣ E. R. କୋହିଯାଏ । ସଲ୍ଫରକଗୁଡ଼ିକୁ ଝିଲ୍ଲିଖଣ୍ଡମାନଙ୍କରୁ ପୃଥକ୍ କରି ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଝିଲ୍ଲିର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗରୂପେ ବିବେଚନା କରାଯାଏ । ଶାରୀରିକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନତା ଓ ଆକାରିକ ଗୁଣାବଳୀର ସମତା ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଦୁଇ ପ୍ରକାର E. R. ଦେଖିବାକୁ ଭିନ୍ନ । ମସୃଣ E. R. ଚେପ୍ଟା ଥଳି ଭଳି ନ ହୋଇ ନଳ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୨ . ୧୫) । ବହୁବିଧ କୋଷରେ ଏହା ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଥିବା ଜଣାଯାଏ । ଯକୃତ୍‌ରେ ଲାଇପିଡ୍ ଓ କଲେଷ୍ଟେରଲ୍ ବିପାକ ସହିତ ଏହା ସଂଯୁକ୍ତ



ଆଲେଖ୍ୟ ୨.୧୫—ଆପୋସମ୍ (Opossum) ଅଣ୍ଡକୋଷର କେତେକାଂଶର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ଏଥିରେ ମସୃଣ E. R. ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । [ଡକ୍ଟର ଡି. ଫସେଟ୍‌ଙ୍କ (Dr. D. Fawcett) ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଏବଂ ଲାଇପିଡ୍ ଦ୍ରବଣୀୟ ଫେନୋବାର୍ଟିଟଲ୍ (phenobartitol) ପ୍ରଭୃତି ଔଷଧ ଯୋଗୁଁ ଏହା ବିଶେଷ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ । ପୁରୁଷ ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟ ଓ ଆଡ୍ରେନାଲ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି କୋଷମାନଙ୍କରେ ଷ୍ଟେରଏଡ୍ ହରମୋନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ମସୃଣ E. R. ସମ୍ପୃକ୍ତ ଏବଂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜୀବର ପାକସ୍ଥଳୀର ଭିତରପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ କେତେକ କୋଷରେ ଏବଂ ମାଛର ଗାଲରେ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆୟନ୍ କ୍ଷରଣରେ ମଧ୍ୟ ଜଡ଼ିତ ଥାଏ । ମସୃଣ E. R. ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଏକକ ଝିଲ୍ଲି ତୁଳନାରେ ପାତଳ କିନ୍ତୁ ଲକ୍ଷଣରେ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଝିଲ୍ଲି ସହିତ ସମାନ ।

ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକ—ଆବିଷ୍କର୍ତ୍ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ପରିଚିତ ଗଲ୍‌ଗି ସଂସ୍ଥା । [ଏହା ଡିକ୍‌ଟିଓସୋମ (Dictyosom) ନାମରେ ମଧ୍ୟ ପରିଚିତ] । ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଜୀବକୋଷରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଏକକ ଝିଲ୍ଲି ସଂସ୍ଥା । ଏହା ମସୃଣ E. R. ସହିତ ତୁଳନୀୟ କାରଣ ଏହାର ଝିଲ୍ଲିର ରାଇବୋଜୋମ ସଂଲଗ୍ନ ନ ଥାଏ । E. R. ସହିତ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ହେଁ ଏହା ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଥାଏ ଏବଂ ଅସ୍‌ମିଅମ୍ ତମ୍ବା ରଜତ ଥିବା ରଙ୍ଗମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅକ୍ଳେଶରେ ରଞ୍ଜିତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଆକାରରେ ଅଧିକ ଜବଡ଼ ଥାଏ । ୨.୧୬ ଚିତ୍ରରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ଏହା ସମାନ୍ତରାଳ ଚେପ୍‌ଟା ସିସ୍‌ଟରନି ଶ୍ରେଣୀ ଭଳି ସରଳ ଲମ୍ବା ବନ ବିଡ଼ାରୂପରେ ସଜ୍ଜିତ ଥାଏ । ସିସ୍‌ଟର୍ନିଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାନ୍ତଭାଗରେ ସ୍ଫୀତଅଂଶରୁ ୬.୦ଶହ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟାସ-ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଥଳିଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟିତ ହୋଇଥାଏ । କ୍ଷୁଦ୍ର ଥଳିପୁଷ୍ଟଗୁଡ଼ିକ ସିସ୍‌ଟର୍ନିରୁ ବର୍ଜିତ ହୋଇ ଜନ୍ମଲାଭ କରେ ଏବଂ ପ୍ରାୟତଃ ଦ୍ରବଣୀୟ ଓ କଣିକାକାର କ୍ଷରିତ ପଦାର୍ଥ ଧାରଣ କରିଥାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୨.୧୬—ଗୋଟିଏ ଜୀବକୋଷର ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ସମାନ୍ତରାଳ ଚେପ୍‌ଟା ଥଳିଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ସାମାନ୍ୟ ବଙ୍କେଇଥାଏ । ଏହି ଥଳିର ଶେଷଭାଗରୁ ଛୋଟ ଜଳକାଥଳି ବର୍ଜିତ ହୋଇଯାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ-କୋଷର ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକ ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୩ ରେ ଦେଖାଯାଇପାରିବ ।

ଗଲ୍‌ଗି ସଂସ୍ଥାର କାର୍ଯ୍ୟ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଧଗମ୍ୟ ହୋଇ ନାହିଁ । ଯେଉଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ଶର୍କରାଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ବା କ୍ଷରିତ ହୁଏ, ଏହା ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ଅନ୍ତତଃ ଏହି ସଂଶ୍ଲେଷଣର କେତେକାଂଶ ଗଲ୍‌ଗି ସଂସ୍ଥାରେ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ରକ ଦ୍ୱାରା ସମାହିତ ହୁଏ ଏବଂ କୋଷରେ ଅନ୍ୟତ୍ର ସଂରଚିତ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଏହି ଶର୍କରାଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ଗଲ୍‌ଗି ଅବସ୍ଥିତ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଟିଳ ପଦାର୍ଥରେ ରୂପାନ୍ତରିତ

ହୁଏ । ଅନ୍ୟ ଯେଉଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗଠନ, ସେଠାରେ ଗଲ୍‌ଗି ସଂସ୍ଥା କେବଳ ଏକତ୍ରୀକରଣ ସ୍ଥଳୀ । ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବନ୍ଧୁର E. R. ଦ୍ୱାରା ଗଲ୍‌ଗି ସଂସ୍ଥା ଆଡ଼କୁ ବାହିତ ହୁଏ ଏବଂ ସେଠାରେ ସାନ୍ଦ୍ରୀକୃତ ହୋଇ କୋଷ ବାହାରକୁ ପ୍ରେରଣ ନିମନ୍ତେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ଲାଇପିଡ୍ ବିପଚନରେ ଏହାର ଭୂମିକା ଥିବା ଅନୁମିତ ହୁଏ । ପିସ୍‌ଟନ୍‌ମାନଙ୍କରେ ଚର୍ବି ସଞ୍ଚିତ ହୁଏ ଏବଂ ଅନାହାର ଯୋଗୁଁ କିମ୍ବା ଚର୍ବିଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟାଭାବରୁ ପ୍ରାଣୀକୋଷମାନଙ୍କର ପ୍ରଭୂତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ।

ଗଲ୍‌ଗି ସଂସ୍ଥା ଶୁକ୍ରକୋଷଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଶୁକ୍ରାଣୁରେ ପରିଣତ ହେବାରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮.୧୪)। ଏ ବିଷୟ ପରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ।

———

ତୃତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦ

କୋଷ ସଂରଚନ

କୌଷିକ କଣିକା

ଅଧିକାଂଶ କୋଷରେ ଝିଲ୍ଲି ସଂସ୍ଥା ବ୍ୟତୀତ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କଣିକାକାର ପଦାର୍ଥ ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧନ କରନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟୋପଯୋଗୀ ଗଠନ ରହିଛି । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରଧାନ । ସାଧାରଣତଃ, ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ ଜନ୍ୟଷ୍ଟି ଦେଖାଯାଏ । କୋଷଜୀବକ ମଧ୍ୟରେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଲାଇସୋକୋମ୍ କେନ୍ଦ୍ରିକା ରସଧାନୀ ରାଇବୋଜୋମ୍ ତଥା ନାନାପ୍ରକାର କଣିକା ଓ ନଳିକା ଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଲବକଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ପ୍ରକାରରେ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିୟୋଜିତ ହୁଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଏବଂ ରାଇବୋଜୋମ୍ ବିଷୟ ଚତୁର୍ଥ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ଆଲୋଚିତ ହେବ । ସେଠାରେ କୋଷ ବିପଚନରେ ସେମାନଙ୍କର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବିଷୟ ଆଲୋଚନା କରାଯିବ ।

ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍—ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଓ ନୀଳ-ଶ୍ୟାମଳ ଶୈବାଳ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କୋଷରେ ଦେଖାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଅପରିପକ୍ୱ ରକ୍ତକଣିକାରେ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପରିପକ୍ୱ ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକାରେ ନ ଥାଏ । ୧·୭ ଚିତ୍ରରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଦୀର୍ଘ ସରୁ ଦଣ୍ଡଭଳି ଦେଖାଯାଉଅଛି ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଓ ସଂଖ୍ୟା ଆଧାରିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ।

ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୦·୨ରୁ ୭·୦ μ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଆକାରରେ ବର୍ତ୍ତୁଳରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସରଳ ଦଣ୍ଡ ଓ ଶାଖାଯୁକ୍ତ ଦଣ୍ଡବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ମାଇକ୍ରୋଷ୍ଟେରିଆଜ୍ (microsterias) ନାମକ ଏକକୋଷୀ ହରିତ୍ ଶୈବାଳର ପ୍ରତି କୋଷରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଥାଏ ଅଥଚ କେଓନ୍ (Chaos choos) ନାମକ ବିରାଟ ଆମିବାରେ ୫ ଲକ୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥାଏ । ୨୫ μ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଯକୃତ କୋଷରେ ହଜାରେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ଗୁର୍ଦ୍ଧା କୋଷରେ ପ୍ରାୟ ତିନିଶହ ଏବଂ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷରେ ୨୫ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖାଯାଏ । ଏକ ଆୟତନବିଶିଷ୍ଟ ଜୀବକୋଷ ତୁଳନାରେ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଏହା ଅଳ୍ପ ଦେଖାଯାଏ ; କିନ୍ତୁ ଯେଉଁଠାରେ କୌଷିକ ସକ୍ରିୟତା ଅଧିକ ସେଠାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର ପୁଞ୍ଜୀଭୂତ ହୋଇଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଉପଲବ୍ଧି କରାଯାଉଛି ଯେ ଏହିଭଳି ପୁଞ୍ଜୀଭୂତ ହେବା ଏକ ଆକସ୍ମିକ ଘଟଣା ନୁହେଁ, କାରଣ କୋଷର ମିତାଗ୍ରରରେ ଏହିସବୁ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ବିଶିଷ୍ଟ ଅବଦାନ ଥାଏ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣଦ୍ୱାରା ପରିଦୃଷ୍ଟ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ବିଷୟ ଅଜଣା ରହିଥିଲା ସେହିମାନଙ୍କ ବିଷୟ ପ୍ରଥମେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଲୋଚନା କରିବା (ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୧) । ପ୍ରାୟ ୬୦ରୁ ୭୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍‌ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ମସୃଣ ଏକକ ଝିଲ୍ଲିଦ୍ୱାରା ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ର ବହିର୍ଭାଗ ବେଷ୍ଟିତ । ଏହି

ଝିଲ୍ଲିଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୬୦ରୁ ୮୦ ଅଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟବଧାନ ପରେ ଭିତର ପାଖରେ ଏକକ ଝିଲ୍ଲି ଅବସ୍ଥିତ, ଏହି ଅନ୍ତ-ଝିଲ୍ଲି ବହୁଳ ପ୍ରକାରେ ଭାଙ୍ଗପଡ଼ି ପାତଳ ଭିତ୍ତିରୂପରେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନର କେନ୍ଦ୍ର ବା ଗର୍ଭପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ଥାଏ । ଭିତ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ କାନ୍ଥରୁ ଅନ୍ୟ କାନ୍ଥ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇପାରେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସ୍ୱଳ୍ପ ସଂଖ୍ୟାରେ ଥାଇପାରେ । ଏଣୁ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନର ଅଧିକାଂଶ ଅଂଶ ଗର୍ଭ ପଦାର୍ଥରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ରହେ, ଅଥବା ସେଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଏତେ ଅଧିକ ହୋଇପାରେ ଯଦ୍ୱାରା ସମଗ୍ର ଗର୍ଭଟି ଝିଲ୍ଲିଦ୍ୱାରା

ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୧—ମୂଷିକ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ କୋଷସ୍ଥ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନର ଅତି ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନର ବହିଃସୀମା ଗୋଟିଏ ଡବଲ ପ୍ରାଚୀର ଘେରଣ । ଭିତର ପ୍ରାଚୀର ଭିତରେ ଥିବା ଭିତ୍ତିସମୂହ ଅବାଧିତ ଭାବରେ ସ୍ପଷ୍ଟ । [ଡକ୍ଟର ବି. ଏଲ. ମୁଙ୍ଗରଙ୍କ (Dr. B. L. Munger) ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୨—ଗୋଟିଏ ସ୍ୱରୂପ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନର ପ୍ରକୋଷ୍ଠିତ ଚିତ୍ର ।
[ଡକ୍ଟର ଏ. ଏଚ୍. ଲେହନିଙ୍ଗରଙ୍କ (Dr A. H. Lehninger) ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଅବରୁଦ୍ଧ ହୋଇଯାଏ । ୩·୨ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ କଳ୍ପିତ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନର ଚିତ୍ର ଦିଆଯାଇଛି । ଏଥିରେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜୀବକୋଷରେ ପ୍ରଚଳିତମୂଳକ ଭିତ୍ତିସତ୍ତା ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । କେତେ କେତେ ଭିତ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ପଟ୍ଟ ଭଳି ନ ହୋଇ ଛୋଟ ଛୋଟ ନଳୀସଦୃଶ ହୋଇଥାଏ । ଏଭଳି ଭିତ୍ତି ପାରାମେସିଅମ୍ ଓ କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଦେଖାଯାଏ । ସେମାନଙ୍କର ଆକାର ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି, ସେଗୁଡ଼ିକର ବହୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ ପରିପୃଷ୍ଠ ଅନୁକ୍ରମିତ ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟନ ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ଯୋଗାଇଥାଏ । ଭିତ୍ତିସମୂହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ସନ୍ତରିକ ଜଟିଳର ଝିଲ୍ଲି ଗଠନର ଅବଚ୍ଛେଦ୍ୟ ଓ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗ । ଏଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନର ଭିତ୍ତି ସଂଖ୍ୟା ଓ ତହିଁରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି ।

୩·୯ ଚିତ୍ର ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ର ପ୍ରଲମ୍ବଚ୍ଛେଦୀୟ ଅନୁକୂଳ (Positive) ପ୍ରତିଚ୍ଛବି । ଅସ୍‌ମିଅମ୍ କିମ୍ବା ପଟାସିଅମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ପ୍ରଭୃତି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଘନ-ରଞ୍ଜକଗୁଡ଼ିକ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ରେ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ହୋଇଯାଏ ଅଥବା ଝିଲ୍ଲି ଜଳେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ରହଣ କରନେଇ ୩·୨ ଚିତ୍ରରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ସଂରଚନ ଏକକରୂପେ ପ୍ରକଟିତ ହୁଏ । ବହୁଳରଞ୍ଜକ ଫସ୍‌ଫୋଟଙ୍ଗଷ୍ଟିକ୍ (Phosphotungstic) ଅମ୍ଳଦ୍ୱାରା ରଞ୍ଜିତ କଲେ କ୍ରିଷ୍ଟିର ବହିସ୍ଥ ଅଂଶ ଦେଖାଯାଏ । ଝିଲ୍ଲିଟି ଜଳେ ରଞ୍ଜିତ ହୁଏ ନାହିଁ ବରଂ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଘନ ପୃଷ୍ଠଭୂମିରେ (୩·୩ ଚିତ୍ର) ଅଧିକତର ପ୍ରତୀତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଏହା ଜଣାଯାଏ ଯେ କ୍ରିଷ୍ଟିର ଭିତର ପରିମୁଖ ପ୍ରାୟ ୭୦ରୁ ୯୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ ବୃନ୍ତଯୁକ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ଦ୍ୱାରା ପରିମଣ୍ଡିତ । କେତେକ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ରେ ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଶୃଙ୍ଖଳ ଭାବରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ । କେତେକରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥାଏ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେତେକ ସନ୍ଦେହ ରହିଛି । ଗୋଟିଏ ବର୍ଗ ମାଇକ୍ରନ୍ [$1\mu^2$] ପରିମିତ ଝିଲ୍ଲି ପରିମୁଖ ପ୍ରାୟ ଚାରି ହଜାର କଣିକା ବହନ କରେ ।



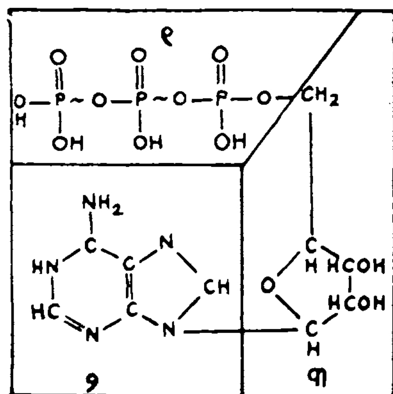
ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୩—ବୃନ୍ତଯୁକ୍ତ କଣିକା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବା ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ର ଅନ୍ତଃଝିଲ୍ଲିର ଏକାଂଶ । ଗୋଟିଏ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ରେ ୧୦,୦୦୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଣିକା ଥାଇପାରେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତରଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିୟୋଜିତ ହୁଏ ।

ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ର ଆକାର ସର୍ବଦା ସମାନ ନ ଥାଏ । ସ୍ଫୀତ ଓ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ପ୍ରସାରଣ ସଙ୍କୋଚନ ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ମାଂସପେଶୀରେ ଆକ୍‌ଟୋମାୟୋସିନ୍ (Actomyosin) ନାମକ ଏକ ସଙ୍କୋଚନଶୀଳ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଥାଏ । ବାସ୍ତବରେ ବହିଃଝିଲ୍ଲିରେ ଏହିଭଳି ସଙ୍କୋଚନଶୀଳ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ଭବତଃ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ଆୟତନର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଥାଇରକ୍‌ସିନ (Thyroxin) ଗୋଟିଏ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ସ୍ଫୀତିକାରୀ ପଦାର୍ଥ । ଏହା ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀମାନଙ୍କର ସାଧାରଣ ଶାରୀରିକ ବିପଚନ ଏବଂ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ର ରସାୟନିକ ସକ୍ରିୟତା ବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ ।

ଅଳ୍ପକାଳ ତଳେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି ଯେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଡିଅକ୍‌ସିରାଇବୋଜ୍ ନିଉକ୍ଲିକ୍ ଅମ୍ଳ (Deoxyribose nucleic acid DNA) ଧାରଣ କରିଥାଏ । ପରେ ଆଲୋଚିତ ହେବ ଯେ ଏହା ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ ମୁଖ୍ୟ ବଂଶାନୁକ୍ରମର ଉପାଂଶ । ଏହା ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ରେ ମିଳୁଥିବାରୁ ଏବଂ ଏହାର

ଆଣବିକ ପ୍ରକୃତି ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ପ୍ରକୃତିଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ସୂଚିତ ହେଉଛି ଯେ ଅନ୍ତତଃ କେତେକାଂଶରେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ତାହାର ନିଜର ବଂଶାନୁକ୍ରମ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ।

ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ବାସ୍ତବିକ ଶ୍ୱାସପ୍ରଶ୍ୱାସର କେନ୍ଦ୍ର । ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାର ଅନ୍ୟ ଏକ ପୁସ୍ତକରେ ଏହି ବିଷୟ ବିଶଦ୍‌ଭାବରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି । ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋଚନା ନିମନ୍ତେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏଠାରେ ତାହା ସଂକ୍ଷେପରେ ବିଚାର କରିବୁଁ । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ମୂଳତଃ ଏକ ଶକ୍ତି-ରୂପାନ୍ତରକ । ଶର୍କରାଜାତୀୟ, ଚର୍ବିଜାତୀୟ ତଥା କେତେକାଂଶରେ ଛେନାଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ କୋଷରେ ବ୍ୟବହୃତ ବିପଚନୀୟ ଇନ୍ଧନର ଉତ୍ସ । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଶୃଙ୍ଖଳିତ କରୁଥିବା ଯେକୌଣସି ଅଣୁର ବନ୍ଧନରେ ଶକ୍ତି ସଂଚିତ ଥାଏ । ବନ୍ଧନ ଛିନ୍ନ ହେଲେ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ଡିଆସିଲି କାଠି ଜଳାଇଲେ ଏହା ହିଁ ଘଟେ—ସମସ୍ତ ବନ୍ଧନ ହଠାତ୍ ଛିନ୍ନ ହେବାରୁ ଶକ୍ତି, ଆଲୋକ ଓ ତାପ ଆକାରରେ ବହିର୍ଗତ ହୁଏ । କୋଷଟି ସୀମିତ ଉଷ୍ଣତା ପରିସର ମଧ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ଏବଂ ଅଣୁମାନଙ୍କରୁ ଶକ୍ତି ଏପରି ଭାବରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଯେ ବନ୍ଧନ କ୍ରମାଗତ ଛିନ୍ନ ହେଉଥାଏ ଏବଂ ଶକ୍ତି ତାପ ଆକାରରେ ବହିର୍ଗତ ନ ହୋଇ ଉପଯୁକ୍ତ ଗ୍ରହୀତାମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗୃହୀତ ହେଉଥାଏ । ଡିଆସିଲି କାଠି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେପରି ଘଟେ, ସେହିପରି ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ଓ ଜଳ ବର୍ଜ୍ୟ ବସ୍ତୁରୂପେ ଜନ୍ମିଥାଏ । ଆଡ଼େନୋସିନ୍ ଟ୍ରାଇଫସ୍‌ଫେଟ୍ (A T P) (ଆଲେଖ୍ୟ ୩.୪) ପ୍ରଧାନ ଶକ୍ତି ଗ୍ରହୀତା । କୌଷିକ ମିତାଚାରରେ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱ ଏହି ଯେ କୋଷର ଯେଉଁଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ଏହାର ଅଣୁ ସେଠାରେ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । ଆମ୍ଭେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସେବା ପାଇବା ନିମିତ୍ତ ଯେପରି ଆର୍ଥିକ ମୁଦ୍ରା ବ୍ୟବହାର କରୁଁ ସେହିପରି ଏହା ବାସ୍ତବରେ କୌଷିକ ମୁଦ୍ରା ଏବଂ କୋଷ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟସାଧନ ପାଇଁ ଏହା ବ୍ୟବହାର କରେ ।



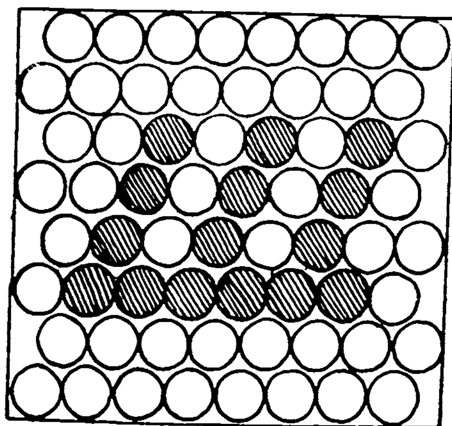
ଆଲେଖ୍ୟ ୩.୪—ଆଡ଼େନୋସିନ୍ ଟ୍ରାଇଫସ୍‌ଫେଟ୍ (A T P)ର ରସାୟନିକ ଫର୍ମୁଲା । ଆଡ଼େନିନ୍ ରାଇବୋଜ୍ ଓ ପଲିଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଏହି ତିନୋଟି ଅଂଶ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ପଲିଫସ୍‌ଫେଟ୍‌ରେ ତରଙ୍ଗିତ ରେଖାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଦୁଇଟି ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ବନ୍ଧନ, ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଛିନ୍ନ ହେଲେ ବହୁ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ ।

[୧. ପଲିଫସ୍‌ଫେଟ୍, ୨. ଆଡ଼େନିନ୍, ୩. ରାଇବୋଜ୍]

ସନ୍ତ୍ୱରକ ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ଶର୍କରାଜାତୀୟ ଓ ଚର୍ବିଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଦ୍ୱାରା ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ସନ୍ତ୍ୱରକଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁରେ ଗଠିତ ଏବଂ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଓ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକୃତି ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରେ ; କିନ୍ତୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିଜେ ବିନଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ । ପ୍ରାୟ ସତୁରି କିମ୍ବା ତତୋଽଧିକ ସନ୍ତ୍ୱରକ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ରେ ଥିବା ବିଷୟ ଜଣାଯାଇଛି । ଏଥିରୁ କେତେକ ଏକତ୍ର ହୋଇ ସନ୍ତ୍ୱରକ ଜଟିଳକ କିମ୍ବା ପୁଞ୍ଜ ଗଠନ କରି ଶ୍ୱସନପ୍ରକ୍ରିୟା ପରିଚାଳନା କରେ ଏବଂ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍-ଝିଲ୍ଲିର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗରୂପେ ରହିଥାଏ । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଫାଟିଗଲେ

ଅନ୍ୟ ସନ୍ତ୍ରକଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ରବଣରେ ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି । ଏଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗର୍ଭରେ ରହୁଥିବାର ଅନୁମିତ ହୁଏ । ଅମ୍ଳଜାନର ଉପସ୍ଥିତିରେ ବା ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ଅମ୍ଳଜାନର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ (ଦ୍ରାକ୍ଷାଶର୍କରା) ଅଣୁ ଜଳର ଶକ୍ତି ବଦଳରେ ୩୮ଟି A T P ଅଣୁ ଜାତ କରେ ମାତ୍ର ଅମ୍ଳଜାନର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ କେବଳ ଦୁଇଟି ଅଣୁର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ପରୋକ୍ତ ପ୍ରଣାଳୀ ଶେଷର ଉତ୍ପାଦ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ (Co_2) ଓ ଜଳ (H_2O) ପରିବର୍ତ୍ତେ ଇଥାଇଲ୍ ଆଲକହଲ୍ (Ethyl alcohol) ସୁରାସାର ଜାତ ହୁଏ ! ପ୍ରାଣୀକୋଷ ହୋଇଥିଲେ ଲ୍ୟାକ୍‌ଟିକ୍ (Lactic) ଅମ୍ଳ ଜନ୍ମେ ।

ସନ୍ତ୍ରକଗୁଡ଼ିକ ପୃଥକ୍ ହୋଇ ଗୋଟିଏ କ୍ରମଧାରା ସୃଷ୍ଟି ନ କରୁଥିଲେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନର ଅସଂଖ୍ୟ ସନ୍ତ୍ରକ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଶର୍କରାଜାତୀୟ, ଚର୍ବିଜାତୀୟ ଓ ଛେନାଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କରୁ A T Pକୁ ଶକ୍ତିର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ସଙ୍ଘଟିତ ହୋଇପାରନ୍ତା ନାହିଁ ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ସନ୍ତ୍ରକର ବିଶ୍ଳେଷିତ ବା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ଉତ୍ପାଦ କ୍ରମଧାରାରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ସନ୍ତ୍ରକର ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମିତ୍ତ ଉପଜବ୍ୟ (Substrate) ହୋଇଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ସବୁ ନ ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏହି ସନ୍ତ୍ରକମାନଙ୍କର ଅଧିକାଂଶ ଭିତ୍ତିର ଝିଲ୍ଲି ସହିତ ଘନିଷ୍ଠଭାବରେ ଆବଦ୍ଧ ଜନ୍ମ। ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଂଶ । କେତେକ ସନ୍ତ୍ରକ ପୁଞ୍ଜର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସଜ୍ଜା ୩ · ୫ ଆଲେଖ୍ୟରେ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି ଏବଂ କଳ୍ପନା କରାଯାଉଛି ଯେ ମୂଷିକ କଲିଜାସ୍ଥ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ ପ୍ରାୟ ଏହିପରି କୋଡ଼ିଏ ହଜାର ସନ୍ତ୍ରକ ପୁଞ୍ଜ ଧାରଣ କରେ । ୩ · ୩ ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶିଥିବା ବୃନ୍ତଯୁକ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସନ୍ତ୍ରକ ଜଟିଳକର ଅଂଶ ହୋଇପାରେ, ମାତ୍ର କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ସମସ୍ତ ସନ୍ତ୍ରକ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାରେ ରହିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଳ୍ପ । ଏଣୁ ସନ୍ତ୍ରକ ଜଟିଳକ ସହିତ କଣିକା-ଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ବନ୍ଧ ବିଷୟରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ଏବେ ମଧ୍ୟ ରହିଛି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୫—କ୍ରମଧାରାରେ ଫସ୍‌ଫୋରାଇଲେସନ ସନ୍ତ୍ରକ-ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ତାବିତ ପରିସଜ୍ଜାର ପ୍ରଯୋଜିତ ଚିତ୍ର । ପ୍ରୋଟିନଜାତ (ଧଳାବୃତ୍ତ) ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ।

[ଡକ୍ଟର ଏ. ଏଚ୍. ଲେନିଙ୍ଗରଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଯେ ଯାହା ହେଉ, ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ କୌଷିକ ଶକ୍ତିକୁ ଆସ୍ତୃତ, ରୂପାନ୍ତର ଓ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରିବାରେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଏକ ଅସାଧାରଣ ଜଟିଳ ସଙ୍ଗଠନ । କୋଷର ଅବଶିଷ୍ଟ ଅଂଶରେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ A T P ର ଗଠନ ଓ ନିର୍ଗମ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ । ପୁନଶ୍ଚ ଏହା ଝିଲ୍ଲି ସଂରଚନ ଓ ସନ୍ତ୍ରକ ସଂସ୍ଥା ମଧ୍ୟଦେଇ ନିଜ ଭିତରକୁ ଓ ବାହାରକୁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ବାଚନ କରି ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ କରିଥାଏ ।

କୋଷଟିଏ ଯେତେବେଳେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ସେତେବେଳେ କନ୍ୟା କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍-ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ସମାନ ସଂଖ୍ୟାରେ ବଣ୍ଟିତ ହୁଅନ୍ତି । କୋଷଟିର ବୃଦ୍ଧି ସମୟରେ ଉପଯୁକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା

ପାରି ଯେତେ ସଂଖ୍ୟକ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ର ପ୍ରୟୋଜନ ସେତକ ସଂଖ୍ୟକ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଭକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି (୨·୪ ଚିତ୍ରରେ ସୂଚିତ ହେଲା ଭଳି) । କେତେକଙ୍କ ମତରେ କୋଷ-ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗି ପଡ଼ିଯାଇ ନୂଆ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ରେ ଥିବା ସଲ୍ୟୁରକ ସଂସ୍ଥା ଓ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର D N A ବିଷୟ ଏହି କଳ୍ପନା ଦ୍ୱାରା ବୋଧଗମ୍ୟ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏଣୁ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବରୁ ଥିବା ମାଇଟୋକ୍ ଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା କଥା ବର୍ତ୍ତମାନ ଅଧିକ ସମ୍ଭବ ମନେହେଉଛି । ଏହା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ଯେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆସମ୍ଭୂତ ସହଜୀବୀ (Symbiotic) କୋଷ ଅନ୍ୟ କୋଷର ଜୀବକ ମଧ୍ୟରେ ବାସ କରୁଛନ୍ତି ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରକୃତରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆକ୍ରମଣକାରୀ ହୋଇ ପୋଷକ କୋଷରେ ଯେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଛନ୍ତି ତାହା ନୁହେଁ, ବରଂ ସେମାନଙ୍କର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଇଛନ୍ତି । ଏହି ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ବିବର୍ତ୍ତନଧାରା ମଧ୍ୟରେ ସହଜୀବନ ମିତାଚାରରେ ସେମାନଙ୍କର ଆତ୍ମମୁଖ୍ୟ ଏପରିଭାବରେ ପରିମାର୍ଜିତ ହୋଇଯାଇଛି ଯେ ଅଧୁନା ତାହା ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିଛି ।

ଲାଇସୋଜୋମ୍ — ଭଗ୍ନ କୋଷ ରସରେ ଯେତେବେଳେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ବସିଯାଏ, ସେମାନଙ୍କ ସହିତ ସମଆୟତନବିଶିଷ୍ଟ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ମିଶିଯାଇଥାଏ । ଅଧୁନା ସେଗୁଡ଼ିକ ଲାଇସୋଜୋମ୍ ବୋଲି ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଅଛି । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଭଳି ସେମାନଙ୍କର ଗୋଟିଏ ବାହାର ସୀମନ ଝିଲ୍ଲି ଅଛି; ମାତ୍ର ସେଗୁଡ଼ିକରେ କ୍ରିଷ୍ଟିର ଅଭାବ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ପୃଥକ୍ କୌଷିକ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପନ୍ନ କରେ । ସେଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ପ୍ରକାର ବହୁତ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ; କାରଣ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ଅନ୍ୟ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍, ଅନ୍ୟ ଝିଲ୍ଲି ସଂସ୍ଥା, ରକ୍ତକ କଣିକା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଘନ ପିଣ୍ଡସବୁ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ଏକ ଦୃଢ଼ ମତପୋଷଣ କରାଯାଏ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକରୁ ଗଠିତ ଥଳିକରୁ ଜନ୍ମ (ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୬) । ଏଗୁଡ଼ିକ ସଂଖ୍ୟାବୃଦ୍ଧିର ବ୍ୟଗ୍ର ଉପାୟ ଯୋଗାଇଥାଏ । ଏହା ଯଦି ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତିର କାରଣ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ସେଗୁଡ଼ିକର ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ, ସଂରଚନ ଓ ଉତ୍ପତ୍ତି ସହିତ କୌଣସି ସମ୍ବନ୍ଧ ନାହିଁ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୬—ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଥଳିକରୁ ଲାଇସୋଜୋମ୍‌ର ଜନ୍ମ ବିଷୟରେ ପ୍ରସ୍ତାବ । ଥଳିକଗୁଡ଼ିକ (କ) କୋଷୀସ୍ଥ ପଦାର୍ଥକୁ ବେଷ୍ଟନ କରୁଅଛି, (ଖ, ଗ) ମିଳିତ ହେଉଅଛି, ତତ୍ପରେ (ଘ) ଜଳବିଲୟୀ ସଲ୍ୟୁରକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନ୍ତର୍ଗତ ପଦାର୍ଥକୁ ପରିପାକ କରୁଅଛି । [ଡକ୍‌ଟର ଡି. ବ୍ରାଣ୍ଡିସ୍ (Dr. D. Brandis)ଙ୍କ ଚିତ୍ରର ରୂପାନ୍ତରଣ]

ଲାଇସୋଜୋମ୍‌ର ଅନ୍ତର୍ଗତ ପଦାର୍ଥ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ସୂଚାଇଥାଏ, କାରଣ ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଭଗ୍ନ ହେଉଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ଲାଇସୋଜୋମ୍‌ରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ବିଲୟୀ ସଲ୍ୟୁରକ ଥିବାରୁ

ଏହି ଧାରଣା ସଙ୍ଗତ ମନେ ହୁଏ । ବିଲୟୀ ସନ୍ଧାରକ (Lytic enzyme) କୋଷାଂଶ ଓ ବୃହତ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗି ବିଲୋପସାଧନ କରେ । ଏଣୁ ଲାଇସୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଜକ ଏକକ । ଏହା କୌଷିକ ସ୍ଥାପତ୍ୟର ଅଦରକାରୀ ଅଂଶ ବହିଷ୍କାର କରିଦିଏ ।

ଯେଉଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଭାଗ୍ୟରେ ବିଲୟ ଓ ମୃତ୍ୟୁ ସନ୍ନିକଟ ସେହି କୋଷମାନଙ୍କରେ ଲାଇସୋଜୋମ୍ ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଦଶମ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ଯେ କୋଷର ମୃତ୍ୟୁ ଓ ତାହାର ସ୍ଥାନପୂରଣ ସାଧାରଣ ବିକାଶ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଅଂଶବିଶେଷ ଏବଂ ଏହିଭଳି କୋଷମାନଙ୍କର ଉଚ୍ଛେଦପାଇଁ ଲାଇସୋଜୋମ୍ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ସନ୍ଧାରକ ଯୋଗାଇଥାଏ । ସମ୍ଭବତଃ ଲାଇସୋଜୋମ୍ ଭିତରେ ଥିବା ଏହି ସନ୍ଧାରକ ନବାଚୀ ଧ୍ୱଂସପାଇଁ ଉପାୟ ଯୋଗାଇଥାଏ ; ଝିଲ୍ଲି ଫାଟିଯାଇ ଏଗୁଡ଼ିକୁ କୋଷ ଶରୀରକୁ ଛାଡ଼ି ଦିଏ ଏବଂ କୋଷର ବିଲୟ ସାଧିତ ହୁଏ ।

ଲବକ (Plastids)—ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ଲବକଗୁଡ଼ିକ କୋଷମଧ୍ୟରେ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତରଣରୂପକ ମୁଖ୍ୟ ସମସ୍ୟାରେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ସହିତ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି । ଅବଶ୍ୟ ଜୀବନର ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଗତି ନିମନ୍ତେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହିଁ ଶକ୍ତିର ଚୂଡ଼ାନ୍ତ ଉତ୍ସ । ଏହି ଶକ୍ତି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ତାପ ଓ ଆଲୋକରୂପରେ ପହଞ୍ଚେ । କୋଷଟି ଗୋଟିଏ ସୀମାବଦ୍ଧ ଉଷ୍ଣତା ପରିସର ମଧ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବାରୁ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ତାପଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ; କିନ୍ତୁ ଆଲୋକଶକ୍ତି ହୋଇପାରେ । କୋଷଟି ଦୀର୍ଘ ବର୍ଷ ଧରି ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟଦେଇ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟସାଧନ ପାଇଁ କଳକୌଶଳ ଉଦ୍ଭବ କରିଅଛି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୭—ଲେମ୍‌ନା ମାଇନର (Lemena minor) ଉଦ୍ଭିଦର ହରିତ୍‌କଣାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ସଂରଚନାଟିକୁ ଗୋଟିଏ ବହିଃଝିଲ୍ଲି ବେଷ୍ଟନ କରିଅଛି ଏବଂ ଗ୍ରାନା ବହୁ ପ୍ରଶସ୍ତ ନୁହେଁ (ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୮ ସହିତ ତୁଳନା କର) ।
[ଡକ୍‌ଟର ଏଚ୍. ଜେ. ଆରନଟ୍ (Dr. H. J. Arnott)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଆଲୋକଶକ୍ତି ଧରିବାର କ୍ଷମ, ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିକୁ ଏହାର ରୂପାନ୍ତର ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ଓ ଜଳରୁ ଜାତ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ଏହାର ସଞ୍ଚୟ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣ ବା ସଂଶ୍ଳେଷଣ (Photosynthesis) ନାମରେ ଖ୍ୟାତ ।

ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାର ଅନ୍ୟତ୍ର * ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ବିବୃତ ହୋଇଅଛି । ଏଠାରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଏତିକି ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ହରିତକ୍ସ (Chlorophyll) ନାମକ ଏକ ବର୍ଣ୍ଣକଦ୍ୱାରା ଆଲୋକଶକ୍ତି ଶୋଷିତ ହୋଇ ଆସ୍ୱନ୍ତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ହରିତ୍ରକଣା ନାମକ କୌଷିକ କଣିକାରେ ଏହା ସଂଘଟିତ ହୁଏ ।

ଆଲେଖ୍ୟ ୩.୮—ମୁକ୍ତା ଉଦ୍ଭିଦ ହରିତ୍ରକଣାର ଏକାଂଶ । ଏଠାରେ ଗ୍ରାନା ବହୁ ଝିଲ୍ଲିଦ୍ୱାରା ଗଠିତ (ଆଲେଖ୍ୟ ୩.୭ ସହିତ ତୁଳନା କର) । ଷ୍ଟ୍ରୋମା ଆପେକ୍ଷିକଭାବରେ ନ୍ୟୂନ ହୋଇଅଛି । ଏହି ପଦାର୍ଥ ଅସ୍ମିଅମ ଟେଟ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିରଞ୍ଜିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଆଲେଖ୍ୟ ୩.୭ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଅନୁ-ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସହିତ ବୈଷମ୍ୟ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଅଛି ।

[ଡକ୍ଟର ଏଚ୍. ଜେ. ଆର୍ନଟଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

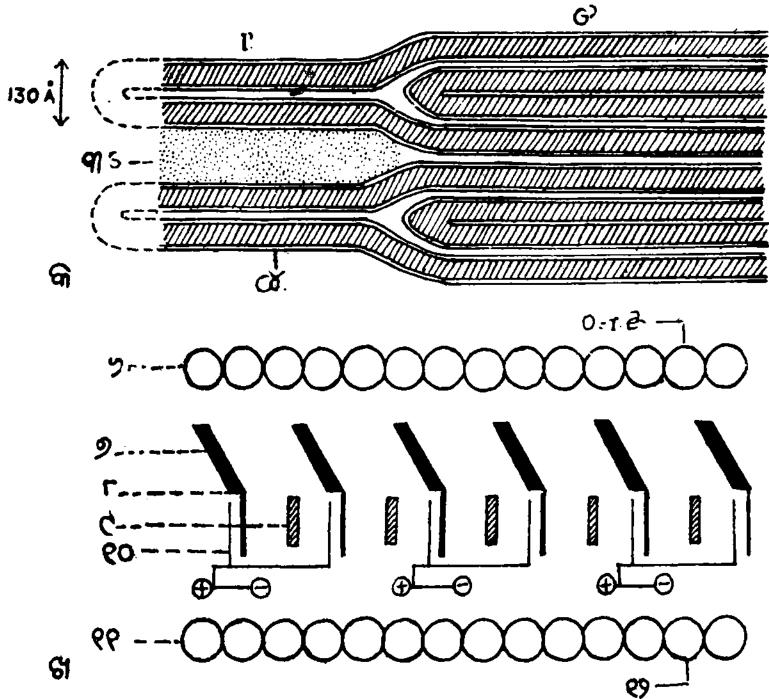


ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ହରିତ୍ରକଣା ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ସଂରଚିତ ପଦାର୍ଥ (ଆଲେଖ୍ୟ ୩.୭ ଓ ୩.୮) । ବାହାରେ ଏହା ଗୋଟିଏ ଝିଲ୍ଲି ଏକକଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ ଏବଂ ଭିତରେ ପରସ୍ପର ସଂଯୁକ୍ତ ପ୍ରସ୍ତ ପ୍ରସ୍ତ ପଙ୍‌କ୍ତିକା ଶ୍ରେଣୀ (ଗ୍ରାନା) ଦ୍ୱାରା ରଚିତ । ଗ୍ରାନାଗୁଡ଼ିକ ପୃଥକ୍ କରୁଥିବା ଅଂଶକୁ ଷ୍ଟ୍ରୋମା ବୋଲାଯାଏ । ସ୍ୱଳ୍ପ ସଂଗଠିତ ଷ୍ଟ୍ରୋମା ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ରାନାକୁ ବହୁ ପ୍ରସ୍ତ ପ୍ଲାଇଉଡ୍ କିମ୍ବା ଥାକ ଥାକ ମୁଦ୍ରାଭଳି ଅବସ୍ଥିତ ଥିବାର କଳ୍ପନା କରାଯାଇପାରେ । ସନ୍ତ୍ରକାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ଚର୍ବିଳ ପଦାର୍ଥ ଓ ପୀତ-ପିଙ୍ଗଳକ୍ସ (Carotinoids) ସହିତ ଘନିଷ୍ଠଭାବରେ ମିଶ୍ରିତ ହୋଇ ହରିତକ୍ସ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ଗ୍ରାନା ଭିତରେ ଅବସ୍ଥିତ (ଆଲେଖ୍ୟ ୩.୯) । ଏହି ସଜ୍ଜିତ ଅବସ୍ଥା ଆଲୋକଶକ୍ତିକୁ କରଗତ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହାର ରୂପାନ୍ତରଣ, ପରିବହନ ଏବଂ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ବ୍ୟବହାର ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ସାଧନ କରିଥାଏ । ଷ୍ଟ୍ରୋମା ଦ୍ରବିଳ ଲବଣ ଓ ସନ୍ତ୍ରକ ଧାରଣ କରୁଥିବା ହରିତ୍ରକଣାର ଜଳୀୟ ଅଂଶ । କେଲ୍‌ଭିନ୍ (Calvin)ଙ୍କ ଚର୍ଚ୍ଚାରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ସନ୍ତ୍ରକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଗ୍ରାନାର ପଙ୍‌କ୍ତିକାସ୍ତରର ଅଂଶ । ୧.୪ ଆଲେଖ୍ୟରେ ସୂଚିତ ହୋଇଛି ଯେ କେତେକ ସନ୍ତ୍ରକ ଅଖଣ୍ଡିତଭାବରେ ଏବଂ କଣିକା ଆକାରରେ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇପାରେ ।

ଗ୍ରାନାର ପଙ୍‌କ୍ତିକାରେ କୌଣସି ବିଶୃଙ୍ଖଳା ଘଟିଲେ ଏହାର ଦକ୍ଷତା ହ୍ରାସପାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଅଧିକକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଇୟୁଗ୍ଲେନା (Euglena) ନାମକ ଏକକୋଷିକ ଶୈବାଳକୁ ଯଦି ଅନ୍ଧକାରରେ ପୋଷଣ କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ଏହା ନିଜର ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ହରାଇଥାଏ । ଏହା ଘଟିଲେ ହରିତ୍ରକଣାର ଭିତର ସଂସ୍ଥା ଅଚଳ ହୋଇଯାଏ (ଭାଙ୍ଗିପଡ଼େ) ଏବଂ ପଙ୍‌କ୍ତିକା ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ଶୈବାଳକୁ ପୁଣି ଆଲୋକ ଦିଆଯାଏ ସେତେବେଳେ ପଙ୍‌କ୍ତିକା ଓ ହରିତକ୍ସର ଗଠନ ଏକସଙ୍ଗରେ ଗତି କରେ । ଚାରି ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ପାତଳ ପଙ୍‌କ୍ତିକା ଗଠିତ ହେବା ଦେଖାଯାଇପାରେ ଏବଂ ୭୨ ଘଣ୍ଟାବେଳକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣଗଠିତ ହରିତ୍ରକଣା ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ।

---

* ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ : W. D. Mc Elroy—Cell Physiology and Biochemistry (2nd ed.)—Prentice Hall.



ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୯—(କ) ଗ୍ରାନାରେ ପଙ୍କ୍ତିକାର ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ସଂରଚନା ପ୍ରଯୋଜିତ ଆକାରରେ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି, (ଖ) ପଙ୍କ୍ତିକାରେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସଂରଚନା । ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଲେଷଣ ଓ ଆଲୋକ ଫସ୍ଫୋରୀକରଣରେ ସଂପୃକ୍ତ ସନ୍ତ୍ୱରକଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସ୍ତରର ଅଂଶ ଏବଂ କଣିକାକାରରେ ନିଷ୍କାସିତ କରାଯାଇପାରେ । ହରିତ୍କଣା ବିଭଞ୍ଜିତ ହେଲାପରେ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ରହିଥାଏ । ପୀତ ପିଙ୍ଗଳକା ଏବଂ ଫସ୍ଫୋଲାଇପିଡ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ହରିତ୍କଣାଦ୍ୱାରା ଧୃତ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତରଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । [ଏ. ଯେ. ହଜ୍ (A. J. Hodge) ଏବଂ ଏମ୍. କେଲ୍ଭିନ୍ (M. Calvin)ଙ୍କ ଅନୁସାରେ] ୧—ଦୁଇ ଗ୍ରାନାର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶ, ୨—ଗ୍ରାନା, ୩—ଷ୍ଟ୍ରୋମା, ୪—ଜଟିଳ ପଙ୍କ୍ତିକା, ୫—ଆଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବିଜାରଣ ସନ୍ତ୍ୱରକ, ୬—ପ୍ରୋଟିନ୍, ୭—ହରିତକା, ୮—ଫାଇଟଲ, ୯—ପୀତ ପିଙ୍ଗଳକା, ୧୦—ଫସ୍ଫୋଲାଇପିଡ୍, ୧୧—ପ୍ରୋଟିନ୍, ୧୨—ଅମ୍ଳଜାନ ଉଦ୍ଭବକାରୀ ସନ୍ତ୍ୱରକ ।

ଏଭଳି ତଥ୍ୟରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିପାରିବା ଯେ ସମଗ୍ର ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରଣାଳୀ ପାଇଁ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ପଙ୍କ୍ତିକାଯୁକ୍ତ ସଂରଚନ ପ୍ରୟୋଜନ ; ସଂରଚନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ପରସ୍ପର ସଂପୃକ୍ତ । ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅନେକ ଦିନରୁ ଆଶାପୋଷଣ କରିଛନ୍ତି ଯେ ହରିତକା ଦ୍ରବଣକୁ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପାଇଁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇପାରିବେ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ଶର୍କରା ଉତ୍ପାଦନର ଗୋଟିଏ ପନ୍ଥା ଯୋଗାଇପାରିବେ । ଏହା ସମ୍ଭବ ବୋଧହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏହା ସମ୍ପନ୍ନ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ଶୃଙ୍ଖଳିତ କ୍ରମରେ ସଜ୍ଜିତ କରିବାର କୌଣସି ଉପାୟ ବାହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ, କାରଣ ଅଧୁନା କେବଳ ଅଖଣ୍ଡ ହରିତ୍କଣା ବ୍ୟବହାର କରି ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରିଅଛି ।

ହରିତ୍‌କଣାଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ଧାରଣ କରିପାରନ୍ତି ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦରେ କୋଷପିଛା ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟାରେ ବହୁଳ ବିଭିନ୍ନତା ଦେଖାଯାଏ । ସ୍ପାଇରୋଗାଇରା (Spirogyra) ଭଳି ଡୋରକ ଶୈବାଳର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ କୁଣ୍ଡଳିତ ହରିତ୍‌କଣା ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ କୋଷଟି ଯେତେବେଳେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ଏହା ମଧ୍ୟ ତାହା ସହିତ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ବିପରୀତ ପ୍ରଣାଳୀ ଭ୍ରୂଣରେ ଦେଖାଯାଏ । ଘାସରେ ମୃଦୁପେଶୀର ଏକ କୋଷରେ ୩୦ରୁ ୫୦ ହରିତ୍‌କଣା ଥାଏ । ଅପରିପକ୍ୱାବସ୍ଥା ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ର-ଲବକାବସ୍ଥାରେ ଯେତେବେଳେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଭକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, କୋଷବିଭାଜନ ସହିତ ତାହାର କୌଣସି ସମ୍ପର୍କ ନ ଥାଏ । ପିଙ୍ଗଳ ଶୈବାଳଭଳି କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଥାକମୟ ଗ୍ରାନାର ଅଭାବ ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଲମ୍ବିତ ଝିଲ୍ଲି ହରିତ୍‌କଣାର ଉଭୟ ପ୍ରାନ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇଥାଏ । ସମ୍ଭବତଃ ଏହା ଗ୍ରାନାଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ନୀଳ-ସବୁଜଶୈବାଳରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ହରିତ୍‌କଣାର ଅଭାବ ଥାଏ । ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସେଥିରେ ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ କୋଷଜୀବକରେ ଶିଥିଳଭାବରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏଥିରେ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଲେଷକ ରଞ୍ଜକଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ଅବସ୍ଥିତ ଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୧୦) । କେବଳ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ କୋଷରେ କୌଣସି ସ୍ପଷ୍ଟ ଝିଲ୍ଲି



ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୧୦— ଅସିଲେଟୋରିଆ (Oscillatoria) ନାମକ ଏକ ନୀଳ-ଶ୍ୟାମଳ ଶୈବାଳର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର କୋଷର ପରିଧି ଅଞ୍ଚଳ ଚାରିପାଖରେ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଲେଷକ ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ ଶିଥିଳଭାବରେ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ଅବସ୍ଥିତ । ଅଳ୍ପ ଗାଢ଼ ଓ ବହୁଳ ସୂତ୍ର ଧାରଣ କରୁଥିବା କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଅଞ୍ଚଳ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ କ୍ଷେତ୍ର । [ଡବ୍‌ଲିଉ. ଟି. ହଲ୍ ଏବଂ ଜ. କ୍ଲଜ Journal of Cell Biology 19 (1963) ୫୫୧—୫୬୪ରୁ ଗୃହୀତ ।]

ସହିତ ସହଯୋଗ ନ ଥାଇ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସାମର୍ଥ୍ୟଥିବା ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁଁ । ଯାହାହେଉ, ରସଧାନୀଭଳି ବର୍ଣ୍ଣଧାରକା ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଲେଷଣର ଏକକ ଏବଂ ଝିଲ୍ଲିଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କିନ୍ତୁ ଆଲୋକଶୋଷକ ବର୍ଣ୍ଣକଗୁଡ଼ିକର

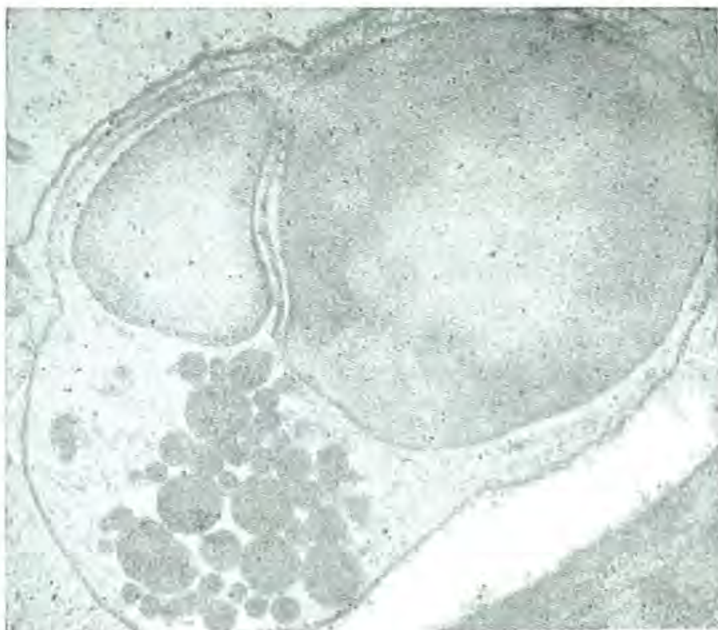
ଆଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରାୟ କିଛି ଜାଣି ନାହୁଁ । ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ଧକାରରେ ରଖିଲେ ସେମାନେ ତାଙ୍କର ବର୍ଣ୍ଣଧାରକାଗୁଡ଼ିକ ହରାଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଅସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି । ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର ବର୍ଣ୍ଣଧାରକା ଇଉଗ୍ଲେନାର (Euglena) ହରିତ୍କଣାଭଳି ଆଚରଣ ଦେଖାଏ, ଏଣୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଇଉଗ୍ଲେନାର ଅନୁରୂପ, କିନ୍ତୁ ଗଠନରେ ଅନୁରୂପ ନୁହେଁ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆରେ ଗ୍ରାନାର ଝିଲ୍ଲିସହିତ ତୁଳନୀୟ ସୁନ୍ଦରଭାବରେ ସ୍ତର ସ୍ତର ସଗଠିତ ଝିଲ୍ଲି ରହିଥାଏ; ଯେପରି ୩·୧୧ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଚିତ୍ରିତ ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷକ ନ ହୋଇ ରାସାୟନିକ-ସଂଶ୍ଳେଷକ ହୋଇଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ନିମିତ୍ତ ପ୍ରୟୋଜନ ଶକ୍ତି ଗନ୍ଧକଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଆହରଣ କରେ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୧୧— ନାଇଟ୍ରୋସିସ୍ଟିସ୍ (Nitrocystis oceanus) ଓସେନସ୍ ନାମକ ଏକ ସାମୁଦ୍ରିକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ସୁବିନ୍ୟସ୍ତ ଝିଲ୍ଲି ସ୍ତର ହରିତ୍କଣାର ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷକ ଝିଲ୍ଲି ସହିତ ତୁଳନୀୟ; ମାତ୍ର ଏହି ଝିଲ୍ଲି ସ୍ତର ଆଲୋକରୁ ଶକ୍ତି ଆହରଣ ନ କରି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ପରିବର୍ତ୍ତନଲବ୍ଧ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ସଂଶ୍ଳେଷଣ ବା ରାସାୟନିକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସାଧନ କରେ । [ଡକ୍ଟର ଏସ୍. ଓଆଟ୍ସନ (Dr. S. Watson)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ସବୁ ଲବକ ହରିତଲବ ଧାରଣ କରେ ନାହିଁ କି ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରେ ନାହିଁ । ବିଲାତି ଆଳୁର ସ୍ଫୀତକାଣ୍ଡଭଳି କେତେକ ପେଶୀରେ ଏହା ଶ୍ୱେତସାର ସଞ୍ଚୟ କରେ, ଅନ୍ୟ କେତେକ ତୈଳ ବା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଧାରଣ କରେ । ଏଥିରେ ହରିତ୍କଣାର ଜଟିଳ ସଂରଚନର ଅଭାବ ଦେଖାଯାଏ । ସେ ଯାହାହେଉ, ସେଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ଏକପ୍ରକାର ଲବକରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଏବଂ ପରିପକ୍ୱ ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କି ପ୍ରକାର କୋଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବ ତାହାର ଉପରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ନିର୍ଭର କରେ ।

ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ସାମାନ୍ୟ ଜ୍ଞାନଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଭାବେ ଯେ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଜନିତ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉଦ୍‌ଜାନ ଅଣୁଦ୍ୱାରା ବିଜାରଣ (**Reduction**) ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପର ସରଳ ଶର୍କରା ଅଣୁରେ ପରିଣତ ନିମନ୍ତେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିର ଉପଯୋଗ ମାତ୍ର । କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ନିହିତ ଅଛି । ଅଧୁନା ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ହରିତକଣା ସାହାଯ୍ୟରେ ଆହରଣ କରି ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ସନ୍ତରକ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ATPରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରେ । ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷିତ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକ ଶର୍କରାଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ରୂପାନ୍ତରଣର ପୂର୍ଣ୍ଣତା ପାଇଁ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏଣୁ ହରିତକଣା ଦ୍ୱିବିଧ ଶକ୍ତି-ରୂପାନ୍ତରକ, କାରଣ ଶର୍କରା ଓ ATPର ଶକ୍ତି ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ କୋଷଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ ।



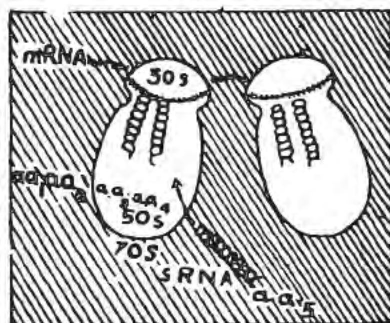
ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୧୨— କନ୍ଦମୂଳର ଶ୍ୱେତସାର ସଂରକ୍ଷକ ଲବକ । ବଡ଼ ବଡ଼ ଫିକା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ସଂରକ୍ଷିତ ଶ୍ୱେତସାର; ଏଥିରେ ଗ୍ରାନା ନାହିଁ ।

ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଯେପରି ନୂଆ ହୋଇ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ ସେହିପରି ଲବକ ମଧ୍ୟ ନୂଆ ହୋଇ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ, ଆଗରୁ ଥିବା ଲବକର ବିଭାଜନରୁ ଜନ୍ମ ହୁଏ । ସମ୍ଭବତଃ ପ୍ରଲବକ କିମ୍ବା ଅପରିପକ୍ୱ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ଲବକରୁ ଜାତ ହୁଏ । ସ୍ପାଇରୋଗାଇରାଭଳି କେତେକ ଜାତିରେ କୋଷବିଭାଜନ ସମୟ ସହିତ ଲବକ ବିଭାଜନ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଏବଂ କେବଳ ପରିପକ୍ୱ ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗପ୍ରାପ୍ତ ଲବକ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ପର୍ଣ୍ଣୀ ଓ ବୀଜପ୍ରସୂ ଉଚ୍ଚତର ଉଦ୍ଭିଦରେ, ଯେଉଁଥିରେ କୋଷପିଛା ଅଜସ୍ର ଲବକ ଥାଏ, ଏହି ସମ୍ପର୍କ ଏତେ ପରିସ୍ଫୁଟ ନୁହେଁ ଏବଂ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ ଯେ ଲବକ ସଂଖ୍ୟାର ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରଲବକ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଭାଜନଯୋଗୁଁ ଘଟିଥାଏ ।

ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଭଳି ଲବକମାନଙ୍କର ନିଜର DNA ଅଛି । ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ଲବକଗୁଡ଼ିକ ସହଜୀବୀ ଆକ୍ରମଣକାରୀମାନଙ୍କଠାରୁ ସମ୍ଭୂତ ଏବଂ ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାରେ କୌଷିକ ବିପଚନରେ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଅଂଶ

ଗ୍ରହଣ କରନେଇଛୁ । ଏମାନଙ୍କର ଆକାର ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଅଂଶତଃ ନ୍ୟଷ୍ଟିଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ କୋଷମଧ୍ୟରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବଂଶାନୁକ୍ରମ ରଚନା କରନ୍ତି । ଅତଏବ ଲବକଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ ଆନ୍ତର୍ଜନନର କାରଣ ସଂରଚନ ନିରୂପଣରେ ଆଲୋକ ଓ ବଂଶାଗତ ମଧ୍ୟରେ ମିଥକ୍ରିୟା ଏଥିରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ଅନ୍ଧକାରରେ ମଞ୍ଜିରୁ ଜାତ ଉଦ୍ଭିଦଟିରେ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ଅଭାବ ଦେଖାଯାଏ, ଆଲୋକ ଦେଲେ ତାହା ଅତିଶୀଘ୍ର ସବୁଜ ହୋଇଯାଏ । ଅନ୍ଧକାରରେ କେବଳ ପ୍ରଲବକ ସୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଜାଲଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିବା ପୂ-ପଟ୍ଟିକାପିଣ୍ଡ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଆଲୋକରେ ପୂ-ପଟ୍ଟିକାପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ନଳୀସଦୃଶ ପଦାର୍ଥମାଳାଭଳି ସଜ୍ଜିତ ହୁଏ ଏବଂ ଜାତ ଅନୁଯାୟୀ ଗ୍ରାନା ଓ ଗ୍ରାନାମଧ୍ୟସ୍ଥ ସ୍ତର (ପଟ୍ଟିକା) ସଂଗଠିତ ହୁଏ । ପଟ୍ଟିକା ଓ ଗ୍ରାନା ଗଠିତ ହେଉଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ହରିତକର ପ୍ରାଗ୍-ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହରିତକରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ଗଢ଼ି ଉଠୁଥିବା ଝିଲ୍ଲିରେ ସ୍ତର ବାନ୍ଧିଯାଏ । ସେତେବେଳେ କେବଳ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷକ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରକୃତରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ । ସମଗ୍ର ପ୍ରଣାଳୀ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟକ ସୋପାନ କ୍ରମରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବାରୁ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ବା ଜନନସ୍ଥ କାରକଦ୍ୱାରା ବ୍ୟାଘାତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଲବକ ବିକୃତ ଜାତ କରେ । ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଆକାର ଓ କାର୍ଯ୍ୟଯୋଗୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇଅଛି ।

ରାଇବୋଜୋମ୍ (Ribosome)—ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର କୋଷରେ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଦେଖାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଘନିଷ୍ଠ ସମ୍ପର୍କ ଜୈବରସାୟନିକ ସ୍ତରରେ



ଅଲେଖ୍ୟ ୩ . ୧୩ (କ)



ଆଲେଖ୍ୟ ୩ . ୧୩ (ଖ)

ଆଲେଖ୍ୟ ୩ . ୧୩—ଦୁଇଟି ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ଛବି ।

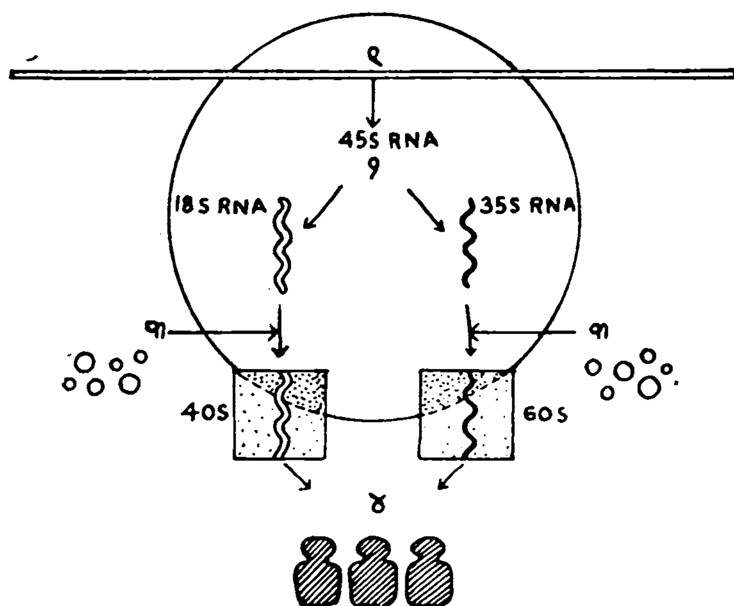
(କ) ରାଇବୋଜୋମ୍ ଗୁଚ୍ଛ ବା ପଲିଜୋମ (Polysome), (ଖ) କୌଣସି କଶେରୁକ କୋଷର ଗୁଚ୍ଛଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଚ୍ଛର ରାଇବୋଜୋମ୍ ସଂଖ୍ୟା ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏକାଠି ଧାରଣ କରୁଥିବା m. R. N. A. ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବା ଏଥିରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ।

ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି (ଚତୁର୍ଥ ପରିଚ୍ଛେଦ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) । ସେଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ୨୦୦ରୁ ୨୫୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ । ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ୬୦ RNA ଓ ଶତକଡ଼ା ୪୦ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ନିର୍ମିତ । ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦୁଇଟି ଅସମ ଉପ-ଏକକରେ ଗଠିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ଗୋଟିଏ ବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତନର RNA ଅଣୁ ଓ ସମ୍ଭବତଃ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଗଠିତ କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆକାର ଓ ଆୟତନରେ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଦେଖାଯାଏ । ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ରାଇବୋଜୋମଗୁଡ଼ିକ ଗୁଚ୍ଛିତ ହୋଇଯାଏ । ଯେଉଁ କୋଷରେ କୌଣସି ଏକ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଟିନ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ, ସେଠାରେ

ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ବା ବହୁକୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟସଂଖ୍ୟକ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୁଏ । କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନର ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣପାଇଁ ଗୋଟିକିଆ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ପରିମୁଖଚ୍ଛେଦ ଯଥେଷ୍ଟ ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ଅତିରିକ୍ତ RNA ସୂତ୍ରଦ୍ୱାରା ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଏକତ୍ର ଆବଦ୍ଧ ହୋଇଥାଏ ।

ସକ୍ରିୟଭାବରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ନିୟୋଜିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ E Rର ବାହାର ଝିଲ୍ଲି ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ କିମ୍ବା କୋଷଜୀବକରେ ମୁକ୍ତଭାବରେ ରହୁଥାଏ । ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଥିବାରୁ ଆଲୋକାଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଏଲ୍‌ଥ୍ରୋସିନ୍ ଭଳି କ୍ଷାରୀୟ ରଞ୍ଜକରେ ରଞ୍ଜିତ ହେଉଥିବାରୁ ଚିହ୍ନାପଡ଼େ ।

ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତି ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ବିଶେଷତଃ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ସେମାନଙ୍କର ଜନ୍ମସ୍ଥଳୀ କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ କୋଷଜୀବକରେ ଏକତ୍ର ହୋଇଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୧୪) । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଓ ଲବକରେ



ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୧୪—କୌଣିକ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ ରଚନର ପ୍ରଯୋଜିତ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତ ପରିବେଗଶାଳୀ ସେଣ୍ଟ୍ରିଫିଉଜ୍‌ରେ ବିଭିନ୍ନ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ହାରଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ କଣିକା ପୃଥକୀକୃତ କରାଯାଇ ସଂଗୃହୀତ ଓ ବିଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ । ଚିତ୍ରରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଘୂର୍ଣ୍ଣନର କେଉଁ ହାରରେ କଣିକାଟି ବସିଯାଏ ତାହା Sର (Speed-ଗତି) ମୂଲ୍ୟରୂପେ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି । ନ୍ୟଷ୍ଟିବର୍ତ୍ତିକା ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ସଂଗଠକ ଅଞ୍ଚଳରେ ୪୫S ରାଇବୋଜୋମ୍ ପୂର୍ବଗ (precursor) ରଚନ କରେ । ଏହା ୧୮S ଓ ୩୫S ଏହି ଦୁଇ ଅସମ ଏକକରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ନିନ୍ୟଷ୍ଟିର ବାହାର ପ୍ରୋଟିନ୍ ସହିତ ଏଗୁଡ଼ିକ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ୪୦S ଓ ୬୦S ରାଇବୋପ୍ରୋଟିନ୍ କଣିକା ରଚନ କରେ । ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଏଗୁଡ଼ିକ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ କୋଷଜୀବକରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ରାଇବୋଜୋମ୍ ରଚନ କରେ ।

[ଆର୍. ପି. ପେରି (R. P. Perry)ଙ୍କ ଅନୁସାରେ]

୧—ନିନ୍ୟଷ୍ଟି, ୨—ରାଇବୋଜୋମ୍ · ପୂର୍ବଗ, ୩—ପ୍ରୋଟିନ୍, ୪—କୌଷିକ ରାଇବୋଜୋମ୍ ।

ସେମାନଙ୍କର ଉପସ୍ଥିତ ବିଷୟ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି । ଏହି ଦୁଇ କଣିକାରେ ସେମାନଙ୍କର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ । ଏହି ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏକ ସ୍ଥାନୀୟ ସମସ୍ୟା କାରଣ କୋଷକେନ୍ଦ୍ରକର ଅନ୍ୟତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ନ ହୋଇ କେବଳ ଲବକ ଓ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । (କୋଷକେନ୍ଦ୍ରକରେ ସନ୍ତରକ ଭଳି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରୋଟିନ୍ ରଚିତ ହୁଏ ।)

କେନ୍ଦ୍ରିକା (Centriole)—ପ୍ରାଣୀକୋଷ ଓ ପକ୍ଷ୍ମଯୁକ୍ତ ଉଭିଦ କୋଷର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ପରିସୂଚକ ଏକ ପିଣ୍ଡ ଥାଏ । ଏହା ଏକ ସିଲିଣ୍ଡର ଭଳି । ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ତିନି ହଜାରରୁ ପାଞ୍ଚ ହଜାର ଆଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ୍ ଓ ବ୍ୟାସ ପନ୍ଦର ଶହ ଆଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ୍ । ଏହା କେନ୍ଦ୍ରକା ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏହା ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଧାରରେ ପ୍ରାୟତଃ ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲିର ଏକ ଖାଲୁଆ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ସାଧାରଣତଃ ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଓ କେନ୍ଦ୍ରକାଂଶରେ ଆବୃତ ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଟି କେନ୍ଦ୍ରକା ଦେଖାଯାଏ ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟ ସହିତ ସମକୋଣରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥାଏ । କୋଷବିଭାଜନର ଅକ୍ଷନିରୂପଣରେ ସେମାନଙ୍କର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ଅନୁପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦରେ ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍‌ରେ ନଅସାଜ ତ୍ରିକସ୍ଥ ନଳିକା ବୃତ୍ତାକାରରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ସୋଲ ସିଲିଣ୍ଡରର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ତ୍ରିକସ୍ଥ ନଳିକାର ଭିତରପାଖ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ସାଜର ବାହାର ତ୍ରିକସ୍ଥ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାଏ ଏବଂ ଏପରିଭାବରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ ଯେ ସିଲିଣ୍ଡରଟି ପରସ୍ପର ସଂଯୁକ୍ତ ସୂତ୍ରର ଗୋଟିଏ ସର୍ପ କୁଣ୍ଡଳୀ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

କଥିତ ହୁଏ ଯେ କେନ୍ଦ୍ରକାଗୁଡ଼ିକ DNA ଧାରଣ କରେ, ଏଣୁ ନିଜକୁ ବହୁଗୁଣିତ କରିପାରେ ; କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ରସାୟନିକ ପ୍ରକୃତ ଓ ପ୍ରକୃତ କାର୍ଯ୍ୟ ନିରୂପିତ ହୋଇ ନାହିଁ । କଳିକାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ନିଜକୁ ବହୁଗୁଣିତ କରୁଥିବା ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ । ପକ୍ଷ୍ମଯୁକ୍ତ କୋଷରେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଅନୁରୂପ ଗଠନ ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ବାରମ୍ବାର ବହୁଗୁଣିତ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ଅନୁରୂପଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ପରିଧିକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇ ମୂଳପିଣ୍ଡ ଗଠନ କରନ୍ତି । ଏହି ମୂଳପିଣ୍ଡ ପକ୍ଷ୍ମଜାତ ଓ ସମ୍ଭବତଃ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ୩ · ୧୪ ଆଲେଖ୍ୟରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଭିନ୍ନଭାବ୍ୟଗତ ପକ୍ଷ୍ମଟିର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ସିଲିଣ୍ଡର କେନ୍ଦ୍ରକାର ନଳିକାକାର

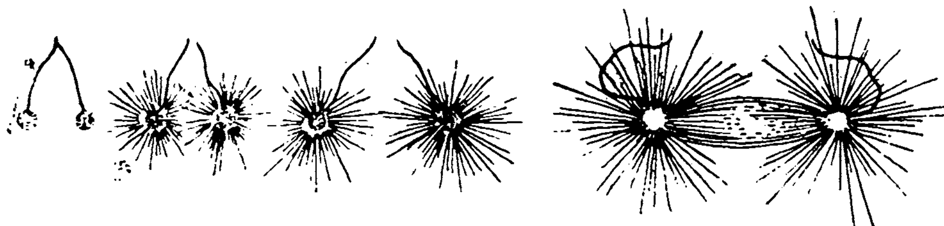


(କ) (ଖ)

ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୧୫—(କ) କେନ୍ଦ୍ରକା ଓ (ଖ) ଶୁକ୍ରାଣୁର କଶା ଲମ୍ବା ପୁଚ୍ଛର ସାଧାରଣ ନଳିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦ ।

ସଜ୍ଜା ପ୍ରତିଫଳିତ କରେ । କେତେକ ପ୍ରୋଟୋଜୋଆ (ଆଦ୍ୟପ୍ରାଣୀ) ପ୍ରକାଣ୍ଡ କେନ୍ଦ୍ରକାଗୁଡ଼ିକରେ ପରୀକ୍ଷାର ଦେଖାଯାଇଥାଏ ଯେ କୋଷବିଭାଜନର ଯଥେଷ୍ଟ ପୂର୍ବରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୧୬)

ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ କେନ୍ଦ୍ରକାର ଅଭାବ ଥାଏ ଏବଂ ପର୍ଣ୍ଣୀ ଓ ଅନାବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦରେ କେବଳ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷରେ ଏହା ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ତନ୍ତୁରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ପକ୍ଷ୍ମ ଥାଏ । ଏଥିରୁ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ କେନ୍ଦ୍ରକା ଏହି କୋଷମାନଙ୍କରେ ନୂତନ ସୃଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି । ପ୍ରକୃତ ଅନୁରୂପ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଜଣା ନ ଥିବା ଯାଏ ଏହା କେବଳ ସମ୍ଭାବନାରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ଥିବ ।



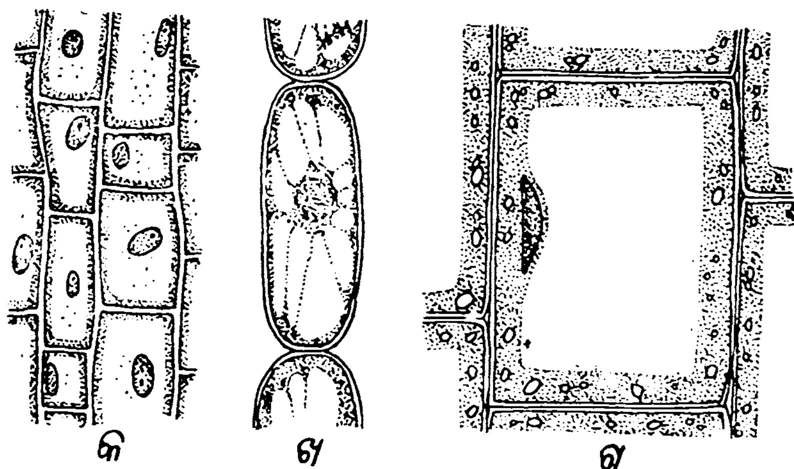
ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୧୬—ଆଦପ୍ରାଣୀ ବାର୍ବୁଲନମାରେ ଦୀର୍ଘ କେନ୍ଦ୍ରକାଦ୍ୱାରା ତର୍କୁ ରଚନ । ଦର୍ଶନୀୟ ଏହି ଯେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବିଭାଜନ ନିମନ୍ତେ ନୂତନ କେନ୍ଦ୍ରକାଗୁଡ଼ିକ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଯାଇଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଭାଜନ ମଧ୍ୟରେ ବଲମ୍ବିତ ହୋଇ ପୂର୍ଣ୍ଣାକାରରେ ପହଞ୍ଚିବ । ଗୋଲାକାର ଉପରଚନଟି ତାରକା [ଏଲ୍. ଆର୍. କ୍ଲିଭଲାଣ୍ଡଙ୍କଠାରୁ ପ୍ରାପ୍ତ]

ରସଧାନୀ—ପ୍ରାଣୀକୋଷ ଅପେକ୍ଷା ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ରସଧାନୀଗୁଡ଼ିକର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ତରଳ ପଦାର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳ ଏବଂ ରସଝିଲ୍ଲି ନାମକ ଝିଲ୍ଲି ଏକକଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ଥାଏ ଏବଂ ରସଧାନୀର ରସଦ୍ୱାରା କୋଷଜୀବକର ଲିପୁକରଣରେ ବାଧା ଦିଏ । କୋଷଝିଲ୍ଲି ଭଳି ଟନୋପ୍ଲାଷ୍ଟ (tonoplast) ଗୋଟିଏ ଉପରଚନ ଏକକ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ପରଭେଦ୍ୟ ମାତ୍ରାର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ରହିଥାଏ, ଏଣୁ କୋଷମଧ୍ୟରେ ପୃଥକ ଅଞ୍ଚଳ ଉପରକ୍ଷିତ କରିପାରେ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଲବଣ, ଅମ୍ଳ, ଶର୍କରା ଓ ରଞ୍ଜକଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ଏଠାରେ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ପ୍ରାୟତଃ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଏପରି ଥାଏ ଯେ ବଡ଼ ବଡ଼ କେଲାସ ଗଠନ କରେ । ବିଟ୍ ଚେରି ଓ କେତେକ ଫୁଲର ଲାଲ୍‌ରଙ୍ଗ ରସଧାନୀରେ ଦେଖାଯାଏ, ସେହି ସମୟରେ ରସଧାନୀର ଅମ୍ଳତା କୋଷଜୀବକ ଅମ୍ଳତାଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଥାଇପାରେ ।

ରସଧାନୀରେ ଦ୍ରବିତ ପଦାର୍ଥ କୋଷରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଅନ୍ତର୍ବ୍ୟାପ ବଜାୟ ରଖେ । ଜଳ ଅଧିସାନ୍ଦ୍ର (hypertonic) ରସଧାନୀ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଏବଂ ରସଝିଲ୍ଲି ଦ୍ରବିତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାରକୁ ଆସିବାକୁ ବାଧା ଦିଏ । କୋଷଟି ଏହିପରି ତାହାର ସ୍ଫୀତ ଉପରକ୍ଷିତ କରେ । ରସଧାନୀ ବର୍ଜ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଧାରଣ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନ ଯୋଗାଇଥାଏ ।

ସକ୍ରିୟଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିବା ତରୁଣ କୋଷରେ ରସଧାନୀଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ର, କିନ୍ତୁ ଘଟଣାଚକ୍ରରେ ସେମାନେ ମିଳିତ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ରସଧାନୀ ଗଢ଼ନ୍ତି, ଯାହାଦ୍ୱାରା କୋଷଜୀବକ କୋଷର ବାହାର ଅଡ଼କୁ ଠେଲି ହୋଇ ଆସେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୧୭) । ଏହିଭଳି ଅବସ୍ଥାରେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ସୁବିଧା ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । କୋଷଜୀବକର ପାତଳ ସ୍ତରଦେଇ ଅକ୍ଲେଶରେ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ବିନିମୟ ହୋଇପାରେ । ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ନିଯୁକ୍ତ କୋଷମାନଙ୍କରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରାମ୍ଳ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥୂଳକୋଷଜୀବକ ଭେଦ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ନାହିଁ । ପାତଳ ଜୀବକସ୍ତର ହରିତ୍ ଲବକଗୁଡ଼ିକୁ କୋଷର ବହିର୍ମୁଖକୁ ଠେଲିଦେବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଆଲୋକ ଅକ୍ଲେଶରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ।

ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳିକା ଓ ତୋରକ--ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷକମାନେ ଅଳ୍ପ କାଳ ତଳେ ଚିହ୍ନଟ କରିଛନ୍ତି ଯେ କୋଷଜୀବକର ନଳିକା ଓ ତୋରକ କୋଷର ଏକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ ଗଠନ କରେ । ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥ ପରସ୍ପରଠାରୁ ପୃଥକ୍ । ନଳିକାଗୁଡ଼ିକ ଫମ୍ପା ଏବଂ ବ୍ୟାସ ୨୫୦ ଆଙ୍ଗ୍ଷ୍ଟ୍ରମ୍ ଏବଂ କାନ୍ଥର ସ୍ଥୂଳତା ୬୦ ଆଙ୍ଗ୍ଷ୍ଟ୍ରମ୍ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବାକୁ କେନ୍ଦ୍ରିକା ଓ ପକ୍ଷ୍ମଗଢ଼ିବା ପାଇଁ ଏକତ୍ର ହୋଇଥିବା ନଳିକାଭଳି । ତୋରକଗୁଡ଼ିକ ନିଦା ଦଣ୍ଡଭଳି ୪୦ରୁ ୫୦ ଆଙ୍ଗ୍ଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ । ଉଭୟେ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଅପରିସୀମ । କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର କୋଷରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ବୋଧହୁଏ ସଂଗଠନରେ ଆଭିମୁଖ୍ୟ ନେବା ଛଡ଼ା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

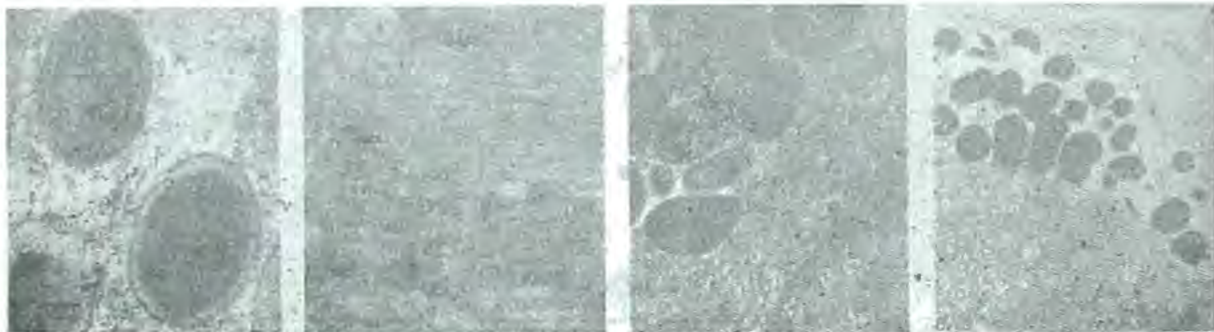


ଆଲେଖ୍ୟ ୩ · ୧୭—ରସଧାନୀର ସଂରଚନ କିପରିଭାବରେ କୋଷଜୀବକକୁ ବାହାର ଆଡ଼କୁ ଠେଲି ଦିଏ ତାହାର ତିନୋଟି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ଏହାଦ୍ୱାରା କୋଷର ବାହାର ଓ କୋଷଜୀବକ ମଧ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥର ବିନିମୟ ବର୍ଦ୍ଧିତ ହୁଏ । (କ) ଏକକୋଷ ମୋଟ ପିଆଜ ଛୋପାର କୋଷ, (ଖ) ଟ୍ରାଡେସ୍କାନସିଆ (Tradescantia) ଉଦ୍ଭିଦର ପୁଂକେଶରସ୍ଥ କେଶ କୋଷ, (ଗ) ଲବକ, ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ କୋଷଜୀବକ ବାହାରକୁ ଠେଲି ହୋଇ ରହିଥିବା ଗୋଟିଏ ପତ୍ରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରରୂପ କୋଷ, (ଘ) ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପ୍ରକାରେ କୋଷଜୀବକ ସୂତ୍ର ରସଧାନୀ ମଧ୍ୟଦେଇ ପ୍ରାୟତଃ ଯାଇଥାଏ ।

ନଳିକାଗୁଡ଼ିକ ବିଭକ୍ତ ହେଉଥିବା କୋଷମାନଙ୍କରେ କଣ୍ଠା ଗଠନ କରିଥାଏ ଏବଂ ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଠାରୁ ମେରୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କିମ୍ବା ଏକ ମେରୁଠାରୁ ଅନ୍ୟ ମେରୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ଥାଏ । କୋଷବିଭାଜନରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଚଳନରେ ଏମାନେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ନିଉରନ୍‌ଭଳି (nuron) କୋଷରେ ନଳିକାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଲମ୍ବ ଅକ୍ଷରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ । ସେଠାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ କୋଷକଙ୍କାଳରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ବୋଧହୁଏ ନିଉରନ୍‌କୁ ଦୃଢ଼ତା ଯୋଗାନ୍ତି । ଉଦ୍ଭିଦକୋଷରେ ନଳିକାଗୁଡ଼ିକ କୋଷଜୀବକ ସ୍ତର ସହିତ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ କୋଷକାନ୍ଥ ବଢ଼ିଉଠିଲାବେଳେ ନିର୍ଣ୍ଣୀତ ପଥରେ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପରି ସ୍ଥାପିତ ହୁଏ । ନଳିକାଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥିତି କୋଷଜୀବକର ପ୍ରବାହ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୀତ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକର କୋଷଭିତ୍ତି ସ୍ଥାପନରେ ବିଧିବଦ୍ଧ ଆଭିମୁଖ୍ୟ ରହିଥିବା ଅଧିକ ସମ୍ଭବ ।

ଟୋରକଗୁଡ଼ିକ ବୋଧହୁଏ ଅନେକ ପ୍ରକାର କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପ୍ରକୃତିର ଜଣାଯାଏ । ସଙ୍କୋଚନଶୀଳ ପେଶୀରେ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଦେଖାଯାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ପରେ ଆଲୋଚିତ ହେବ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଅଧିତ୍ୱକ୍‌ରେ ସାଧାରଣତଃ ଦେଖାଯାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଏକାଠି ହୋଇ ଗଣି ଗଣି ଟନୋଫିବ୍ରିଲ୍ (tonofibril) ଗଠନ କରେ । ଅନୁପ୍ରସ୍ଥଛେଦରେ ଦେଖିଲେ ଗ୍ରେଟ ରାଇବୋଜୋମର ଭ୍ରମ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସ (୪୦ ରୁ ୫୦ ଅଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ୍) ସାଧାରଣ ରାଇବୋଜୋମ୍ ବ୍ୟାସର ଏକ-ତୃତୀୟାଂଶ କିମ୍ବା ଏକ-ଚତୁର୍ଥାଂଶ ହୋଇଥାଏ ।

ସଞ୍ଚିତ ଉତ୍ପାଦ—ବହୁପ୍ରକାରର କୋଷ ଉତ୍ପାଦ କଣିକା ଆକାରରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରୁ କେତେକ ବର୍ଜ୍ୟ ଉତ୍ପାଦ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ କୋଷ ଅଦ୍ରବଣୀୟ କେଲାଶରୂପେ ଅଚଳ କରେଇଦିଏ । ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ରସଧାନୀରେ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା କେଲାଶଗୁଡ଼ିକ ଏହାର ଉଦାହରଣ । ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ କେତେକ ଚର୍ମ କିମ୍ବା କଲିକାକୋଷର ମେଲାନୋସାଇଟ୍‌ସ୍‌ରେ (melanocytes) ଦେଖାଯାଉଥିବା ମେଲାନିନ୍ ଭଳି ମେଷ୍ଟ ମେଷ୍ଟା ରଙ୍ଗ । ପୁଣି ଅନ୍ୟ କେତେକ ପଦାର୍ଥ ସଚଣାବମେ କୋଷର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ସଞ୍ଚିତ ଥାଏ, ଯଥା— କଲିଜା କିମ୍ବା ମାଂସପେଶୀରେ ଗ୍ଲାଇକୋଜେନ୍, ଚର୍ବିଲ ପେଶୀରେ ଚର୍ବି । କେତେକ କୋଷରୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ପାଇଁ ଅଭିପ୍ରେତ, ଯଥା—ପାକସ୍ଥଳୀ କିମ୍ବା ଅନ୍ତ୍ରସ୍ଥଳୀର (intestine) ଗିନାକୋଷ (goblet)ରେ ଲଳ ଓ କୋଷରେ ଜାଇମୋଜେନ୍ ଦାନା । ଏଥିରୁ ଅନେକ ୩·୧୮ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଦିଆଯାଇଅଛି । ସେମାନଙ୍କୁ ଆକାର ଓ ରଞ୍ଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୩·୧୮—ଜୀବକୋଷ ଅନ୍ତର୍ଗତ ପଦାର୍ଥର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । (କ) ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ କୋଷର ଜାଇମୋଜେନ୍ କଣିକା, (ଖ) ମାଂସପେଶୀ କୋଷର ସାର୍କୋମିୟରର ମଧ୍ୟରେ ମିଳୁଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର ଗ୍ଲାଇକୋଜେନ୍ କଣିକା, (ଗ) ମନୁଷ୍ୟର ଶ୍ୱାସନଳୀର କୋଷରେ ଶ୍ଳେଷ୍ମବିନ୍ଦୁ, (ଘ) ମେଲାନୋସାଇଟ୍‌ରେ ରଞ୍ଜକ କଣିକା ।

ଚତୁର୍ଥ ପରିଚ୍ଛେଦ

କୋଷ ସଂରଚନା

ନ୍ୟଷ୍ଟି

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖିଲେ ନ୍ୟଷ୍ଟି, କୋଷର ପ୍ରଧାନ କଣିକାରୂପେ ଦୃଷ୍ଟିରେ ପଡ଼େ । କୋଷର ଜୀବନ-ଚକ୍ରର ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ଏହାକୁ ସର୍ବଦା ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଦାରୁଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦର ଚାଲଣୀ କୋଷ ଓ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜୀବର ଲୋହିତ ରକ୍ତ କୋଷ ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ବିକଶିତ ହେଲାବେଳକୁ ଏହା ହଜିଯାଇ-ଥାଏ । ଉଲ୍ଲିଖିତ ବିଷୟରେ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଓ ନୀଳ-ଶ୍ୟାମଳ ଶୈବାଳ କୋଷରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଦେଖାଯାଏ । ଉଚ୍ଚତର ଉଦ୍ଭିଦ କିମ୍ବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକୃତି, ସ୍ପଷ୍ଟ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଏଗୁଡ଼ିକରେ ନ ଥାଏ । ଏଥିରେ ଥାଏ ଶିଥିଳ ଭାବରେ ଗଠିତ ଏକ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଅଞ୍ଚଳ ।



(କ) (ଖ)

ଆଲେଖ୍ୟ ୪ . ୧—ନ୍ୟଷ୍ଟି । (କ) ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଭାଜନ ହେବାକୁ ଯାଉଥିବା ଉଭୟଚର ଜୀବର ଶୁକ୍ର-ମାତୃକୋଷର ଅତି ବଡ଼ ନ୍ୟଷ୍ଟି [ଡକ୍‌ଟର ଯେ. କେଜର୍ (Dr. J. Kezer)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] । (ଖ) ପେଶୀ ପୋଷଣରେ ବଢ଼ୁଥିବା ଜୀବର ଗୋଟିଏ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ ।

ଜଣାଯାଇଥିବା ବହୁପ୍ରକାର କୋଷରେ ଗୋଟିଏ କୋଷ ପିଛା ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଥାଏ । ଏଣୁ ଏକ ନ୍ୟଷ୍ଟି କୋଷ ଜୈବପଦାର୍ଥକୁ ଏକତ୍ର ବାନ୍ଧି ରଖିବାରେ ମିତବ୍ୟୟ ଓ ଦକ୍ଷତାର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପ୍ରଣାଳୀରୂପେ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଏଥିରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ମାଂସପେଶୀର ସରେଖ କୋଷତନ୍ତୁ ଓ ଦାରୁଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦର କ୍ଷୀର ନଳୀସବୁ ବହୁନ୍ୟଷ୍ଟିକ । ଗୋଟିଏ କୋଷସ୍ଥ କୋଷଜୀବକର ବିଭାଜନ ନ ହୋଇ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବହୁବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଏହି ଅବସ୍ଥା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତରେ ଏହା

ହୁଏ ନାହିଁ ବରଂ ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ କୋଷ ଏକଜ ମିଳିତ ହେଲେ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିଗୁଡ଼ିକର ମିଳନ ନ ହେଲେ ବହୁନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଅବସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କବକସ୍ତୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ କୋଷଭିତ୍ତିକୁ ବିଭିନ୍ନ କୋଷରେ ପରିଣତ କରୁଥିବା କୋଷକାନ୍ଥର ଅଭାବହେତୁ ଅନେକ କବକ ବହୁନ୍ୟଷ୍ଟିକ ହୋଇଥାଏ । ଅତିପରିଚିତ ଆଦ୍ୟପ୍ରାଣୀ ପାରାମେସିୟମ୍ ନିୟମିତ ଭାବରେ ଦ୍ୱିନ୍ୟଷ୍ଟିକ । ଏଥିରେ ଥିବା ଲଘୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି (Micro-nucleus) ବଂଶାନୁଗତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ଏବଂ ଗୁରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି (Macro-nucleus) ଜୀବଟିର ଜୀବନ ପରିଚାଳନ କରେ ।

ଦେଖିବାକୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି ସାଧାରଣତଃ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର । ଉପଧାନୀଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷମାନଙ୍କରେ ଉପଧାନୀ ଚାପ ଯୋଗୁଁ ଲେନ୍ସଭଳି ଦେଖାଯାଏ ଅଥବା କେତେକ ଶୋଣିତ କୋଷରେ (ଚିଜ ୪ · ୨) ଏବଂ ବୃଚ୍ଛିଆଣିର ଲୁଣାଳୀ ଗ୍ରନ୍ଥି କୋଷରେ ପାଳିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ସପାଳି ହେବାର କାରଣ ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ । ସମ୍ଭବତଃ ଏହା ଦ୍ୱାରା ନ୍ୟଷ୍ଟି ଆୟତନର ଏକକ ପିଛା ଅଧିକ ପରିପୃଷ୍ଠ ଲାଭ କରିଥାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୨—ମନୁଷ୍ୟର ବହୁପାଳିକ ଶ୍ୱେତ କଣିକାସ୍ଥ ବହୁପାଳିକ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିଜ ।

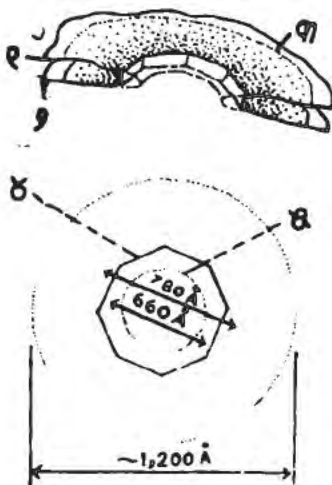
ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ଦ୍ୱିସ୍ତରୀୟ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲି ଆବୃତ କରିଥାଏ । ଦୁଇଟି ଝିଲ୍ଲିସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରସ୍ଥବିଶିଷ୍ଟ ପରିନ୍ୟଷ୍ଟିକ (Perinuclear) ବ୍ୟବଧାନ ଦେଖାଯାଏ । ୪ · ୩ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଯେପରି ଦେଖାଯାଉଛି ସେହିପରି ବାହାର ଝିଲ୍ଲି ଅନ୍ତର୍ଜାଲୀୟ ଅଂଶ ସହିତ ପ୍ରାୟତଃ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାଏ ଏବଂ E. R. ଭଳି ଏହା ପ୍ରାୟ ବାହାର ଅର୍ଥାତ୍ କୋଷଜୀବକ ପରିପୃଷ୍ଠରେ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଧାରଣ କରିଥାଏ । କୋଷବିଭାଜନ ସମୟରେ ନବଗଠିତ ନ୍ୟଷ୍ଟି-ଗୁଡ଼ିକର ଝିଲ୍ଲି ଏକଜ ସଂଲଗ୍ନ E. R. ଖଣ୍ଡମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ମନେ ହେଉଛି ଯେ ପ୍ରକୃତରେ ବାହାର ଝିଲ୍ଲି ଓ ସମ୍ଭବତଃ ଭିତର ଝିଲ୍ଲି ମଧ୍ୟ E. R. ଠାରୁ ସମ୍ଭୂତ ହୋଇଥାଏ ।

ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲିରେ ଅଧିକା ଗୋଟିଏ ସଂରଚନ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ନିୟମିତ ବ୍ୟବଧାନରେ ଝିଲ୍ଲିରେ ଅଷ୍ଟଭୁଜ ଛିଦ୍ର ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଛିଦ୍ରର ପ୍ରାନ୍ତରେ ଭିତର ଝିଲ୍ଲି ବାହ୍ୟ ଝିଲ୍ଲି ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସନ୍ନିବେଶ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ ଝିଲ୍ଲିରେ ଅବସ୍ଥିତ ଭଳି ଅତିନିୟମିତ ଅଥବା

ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଅବସ୍ଥିତ ଭଳି ଅନିୟମିତ (ଚିତ୍ର ୪ · ୩) । ପ୍ରାଣୀକୋଷମାନଙ୍କରେ ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତତଃ ଆକାର ଓ ଆସ୍ଥାପନରେ ଅଧିକ ନିୟମିତ (ଚିତ୍ର ୪ · ୪) । ସବୁଥିରେ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକାଂଶ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ଛିଦ୍ର ଥିବାରୁ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ କୋଷଜୀବକ ମଧ୍ୟରେ ବାଣିଜ୍ୟର ପଥ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୩—ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲିର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । (କ) ଛବିର ତଳଆଡ଼କୁ ଅଳ୍ପ ଗାଢ଼ ଗୁଣସୂତ୍ର ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସହିତ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ଏକ ଅଂଶ । ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଡବଲ୍ ପ୍ରାଚୀରଝିଲ୍ଲି, ରନ୍ଧ୍ର ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବହିର୍ଭାଗର E. R. ସହିତ ସଂଯୋଗ ଦେଖାଯାଉଅଛି ।
[ଡକ୍‌ଟର ଜି. ହ୍ୱେଲେ (Dr. G. Wheley)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]
(ଖ) ଭେକ ଡିମ୍ବର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲିର ପୃଷ୍ଠଖଣ୍ଡ । ଏଥିରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକରନ୍ଧ୍ର ଶୃଙ୍ଖଳ ଭାବରେ ସଜ୍ଜିତ ଥିବାର ଦେଖାଯାଉଅଛି । ଗାଢ଼ତର ଅଂଶରେ ଗଣ୍ଡିଏ ଝିଲ୍ଲି ଉପରେ ପଡ଼ିଯାଇଛି ।
[ଡକ୍‌ଟର ଆର୍. ଡବଲ୍ୟୁ. ମେରିଆନ୍ (Dr. R. W. Merrian)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

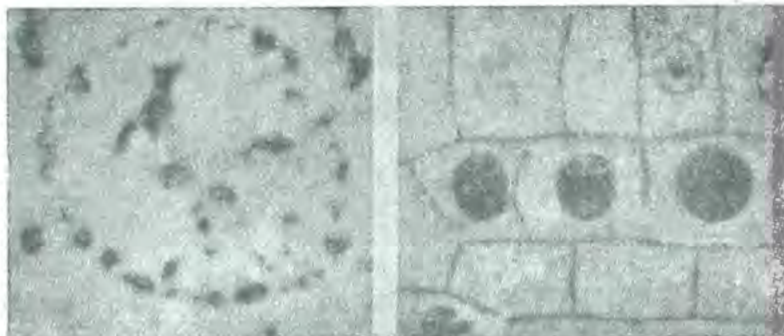


ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୪—ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀର ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଥିବା ରନ୍ଧ୍ରର ପ୍ରକୃତ ଓ ଆସ୍ଥାପନର ଚିତ୍ର ।
[ଡକ୍‌ଟର ଜେ. ଡି. ଗଲ୍ (Dr. J. D. Gall)ଙ୍କ ଅନୁସାରେ]
୧—ବହିଃ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲି, ୨—ଅନ୍ତଃ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲି, ୩—ବହିଃ ବଳୟକ, ୪—ପ୍ରକୃତ ରନ୍ଧ୍ରର ବାହ୍ୟ ରେଖା, ୫—ଅନ୍ତଃ ବଳୟକ ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ଉଚ୍ଚ ବର୍ଦ୍ଧନରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷତଃ ପ୍ରାଣୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ, ଦୁଇ ଝିଲ୍ଲି ମଧ୍ୟରେ କେବଳ ସରଳ ପଥ ନୁହେଁ, ବରଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ନ୍ୟଷ୍ଟିରୁ ବା

ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟକୁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ଗତିପଥରୋଧକ ଠିପି ବା ଜାଲିକ ଦ୍ୱାରା ଅବରୁଦ୍ଧ । ଏଣୁ ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ପ୍ରଣାଳୀଭଳି ଅନିଶ୍ଚିତ । ସମ୍ଭବତ ହୁଏ ଯେ ଆଠଟି ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳିକା ନିୟମିତ ବୃତ୍ତାକାରରେ ସଜ୍ଜିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଅଷ୍ଟଭୁଜାକୃତ ଛିଦ୍ର ରଚିତ ହୋଇଥାଏ ।

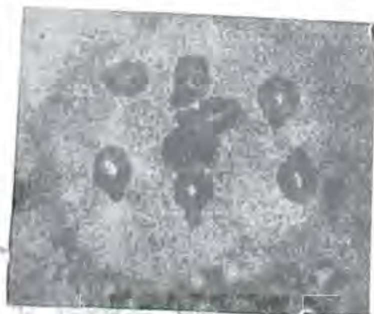
ଅମ୍ଳଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିରୀକୃତ ନ୍ୟଷ୍ଟିଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷାରୀୟ ରଞ୍ଜକ ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୱେଷଣରେ ରଞ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସୂତାସନ୍ନିଭ ଜାଲିକ ଦେଖାଯାଏ । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ସ୍ଥୂଳତର ରଞ୍ଜିତ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୫) । ଅଧିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଶକ୍ତି ଥିବାସତ୍ତ୍ୱେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଅଧିକ ବିସ୍ତୃତ



(କ) (ଖ)

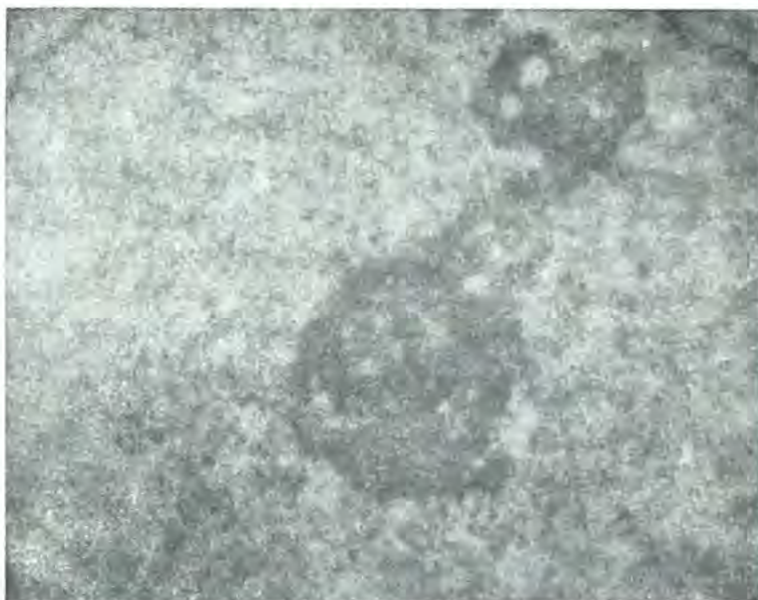
ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୫—ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ସଂରଚନ । (କ) ଗୋଟିଏ ଜନନକୋଷର ଅବକାଶ ଅବସ୍ଥା—ବିଷମ ବର୍ଣ୍ଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲି ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଓ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖାଯାଉଅଛୁ । ଛବିର ଉପରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲିର ବାହାରେ ଦୁଇଟି କଳା ଚିହ୍ନ ଦେଖାଯାଉଛୁ—ସେ ଦୁଇଟି ଯୁଗ୍ମିତ କେନ୍ଦ୍ରିକା । (ଖ) ଅବକାଶ ଅବସ୍ଥାରେ ପିଆଜ ଚେର ଅଗର କୋଷପୁଞ୍ଜ—ଏଥିରେ ବିଷମ ବର୍ଣ୍ଣିକା ଓ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ଦେଖାଯାଉଛୁ । ସୁବର୍ଣ୍ଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସାମାନ୍ୟ ରଞ୍ଜିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଭଲ ଦେଖାଯାଉ ନାହିଁ ।

ବିବରଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ ନ କରି ସେହି ସଂରଚନ ହିଁ ଦେଖାଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୁଣସୂତ୍ର, ସୂକ୍ଷ୍ମ ସୂତାଗୁଡ଼ିକ ସୁବର୍ଣ୍ଣିକା (Euchromation) ଏବଂ ସ୍ଥୂଳ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ବିଷମ ବର୍ଣ୍ଣିକା (Hetero-chromatin) । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅଧିକନ୍ତୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ରସ ଓ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି (Nucleolus) ଧାରଣ କରେ । ପରୋକ୍ତ ଘନପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ନିନ୍ୟଷ୍ଟିକ ସଂଗଠନଯୁକ୍ତ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୁଣସୂତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୁଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୬) । ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ସଂଗଠନ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି



ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୬—ରାଇର (Rye) ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜିତ କୋଷ (ସୂକ୍ଷ୍ମରେଣୁ-ମାତୃକୋଷ) ଏଥିରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୁଣସୂତ୍ରଯୁଗଳ ସହିତ (କେନ୍ଦ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଯୁଗଳ) ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ସଲଗ୍ନ ଥିବାର ଦେଖାଯାଉଛୁ । [ଡକ୍ଟର ଆର. ଏ. ନିଲନ (Dr. R. A. Nilan)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।

ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ ଏବଂ ତାହାକୁ ଘନପିଣ୍ଡରେ ପରିଣତ କରେ । ନିନ୍ୟଷ୍ଟିର ଧର୍ମ କୋଷର ପ୍ରକାର ଓ ବିପଚନ ଅବସ୍ଥା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ବିପଚନରେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ କୋଷମଧ୍ୟସ୍ଥ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ତୁଳନାରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ସକ୍ରିୟ କୋଷ, ଦ୍ରୁତ ବର୍ଦ୍ଧନଶୀଳ ଭ୍ରୂଣକୋଷ କିମ୍ବା ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ନିୟୋଜିତ କୋଷମାନଙ୍କରେ ବୃହତ୍ତର ଏବଂ ଅଧିକତର ଘନ । ଶିଥିଳ ସୂତ୍ରର ଜାଲକଭଳି ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରର ବିଭିନ୍ନତା, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଏହି ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ସୂତ୍ର (ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୭) ରୂପେ ପରିଚିତ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ଦାନାଦାର ପଦାର୍ଥ,



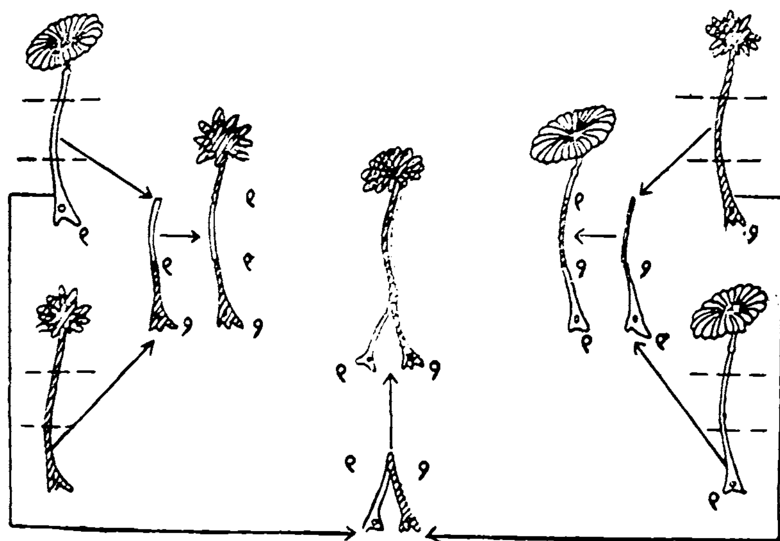
ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୭—ମୂଷିକ ଡିମ୍ବମାତୃ-କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି—ଏଥିରେ ନିନ୍ୟଷ୍ଟିର ଜଟିଳ ପ୍ରକୃତି ଦେଖାଯାଉଅଛି ! ଗାଢ଼ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିଉକ୍ଲିଓଲୋନେମା (Nucleolonema) । ଏଥିରେ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସାଧାରଣତଃ ନିନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଏକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳ ଦେଖାଯାଏ, ଯାହାକୁ ପାରସ୍ ଆମରଫା (Pars amorpha) ବୋଲଯାଏ ।
[ଡକ୍ଟର ଇ. ବର୍ଷିକୋ (Dr. E. Borsiko)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ସମ୍ଭବତଃ ୮୫° ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଏବଂ ଅଜସ୍ରିଜସ୍ତ (Pars amorpha) ନାମକ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ରଚିତ ଅଞ୍ଚଳ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ନିନ୍ୟଷ୍ଟିର ଏହି ଦୁଇଟି ବିଭାଗର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ । ୩ · ୧୪ ରେ ଚର୍ଚ୍ଚିତ ଏବଂ ପରେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋଚିତ ହେବା ବିବରଣୀରୁ ଜଣାଯିବ ଯେ ତ୍ରୁଣସୂତ୍ରର ନିନ୍ୟଷ୍ଟିକ ସଂଗଠକ ଅଞ୍ଚଳ କେବଳ ଯେ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ସୃଜନ ପାଇଁ ଦାୟୀ ତାହା ନୁହେଁ, ବରଂ ତାହା ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସୃଜନସ୍ଥଳୀ ହୋଇଥାଏ । ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନିନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ସ୍ତୂପୀକୃତ ହୋଇ ଘଟଣାକ୍ରମେ କୋଷଜୀବକକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ପରେ କୋଷର ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷକ କଳକୌଶଳରୂପେ ସଂଗଠିତ ହୁଏ । ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଘଟଣାରୁ ଏହା ସୂଚିତ ହୁଏ । ୟୁରିଡ଼ିନ୍ (Uridine) ନାମକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର RNA ରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହେବାପୂର୍ବେ ନିନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ସାନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ ହୁଏ, ତା ପରେ କୋଷଜୀବକମଧ୍ୟକୁ ଚାଲିଯାଏ ।

ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କେନ୍ଦ୍ରରୂପେ ନ୍ୟଷ୍ଟି—ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀମାନଙ୍କର ଶୋଣିତକଣିକା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିପକ୍ୱ ହେଲାବେଳକୁ ସେଥିରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ନ ଥାଏ । ବିପଚନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ନିବଦ୍ଧତ, ବୃଦ୍ଧି ଓ ଜୀବନକାଳରେ

ସୀମିତ (୧୦ ଦିନ) ଏବଂ ଅଧିକତର ବିଭାଜନରେ ଅକ୍ଷମ । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସହିତ କୋଷ ପିଣ୍ଡ ପ୍ରାୟତଃ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଅବସ୍ଥିତି ଏବଂ କୋଷ ବିଭାଜନ ସମୟରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟସ୍ଥ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ଣ୍ଣିକାର ନାଟକୀୟ ଅବିକଳ ବିଭାଜନ ପ୍ରଭୃତିରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଉଛୁ ଯେ ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି କୋଷର ଅତି ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପିଣ୍ଡ । ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପରୀକ୍ଷଣରୁ ଏହା ନିରୂପିତ ହୋଇପାରିବ ଯେ ଏହା କୋଷର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କେନ୍ଦ୍ର । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଆମିବାରୁ ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାର କିମ୍ବା ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ସୂଚ କିମ୍ବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ପିପେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ପୃଥକ୍ କରିଦେବା ସମ୍ଭବ । ଏହି ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାରରେ କୋଷଜୀବକର କୌଣସି ଅନିଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ ଏବଂ ଆବଶ୍ୟକୀୟ କୋଷଜୀବକୀୟ ଯନ୍ତ୍ରକ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାଣୁଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଥିବାରୁ ବହୁଦିନ ଏପରିକି କେତେକ ସପ୍ତାହ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିପଚନକ୍ଷମ ରହିଥାଏ । ଅବଶେଷରେ କୋଷର ଅବନତି ଘଟେ ଏବଂ କୋଷଜୀବକରେ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସ୍ଥାପନ ନ କଲେ ତାହାର ତାରୁଣ୍ୟ ପୁନଃ ଫେରେ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଧାରଣା କରିବା ଯେ ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ କୋଷର ଭବିଷ୍ୟତ ନାହିଁ ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅଙ୍ଗରୂପେ କୋଷ-ଜୀବକକୁ ବାର୍ତ୍ତା କିମ୍ବା ଜ୍ଞାନ ଯୋଗାଇ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ରଖେ ।

ନ୍ୟଷ୍ଟି, କୋଷମାନଙ୍କର ଆକାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା ବାର୍ତ୍ତାର ମଧ୍ୟ ଉତ୍ସ । ଏକକୋଷୀ ଜୀବମାନଙ୍କର ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର ଆକାରରୁ ଏବଂ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷମାନଙ୍କରୁ ଏହା ହିଁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଅନୁମାନ କରିବାର କଥା । ଉଷ୍ଣ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜଳରେ ବାସକରୁଥିବା ଆସେଟାବୁଲାରିଆ (Acetabutaria)



ଆଲେଖ୍ୟ ୪·୮— ଆସେଟାବୁଲାରିଆର ବିକାଶରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ପ୍ରଭାବ । ଆ: ମେଡ଼ିଟେରାନିଆର ବୃନ୍ତହୀନ ଆ: କ୍ରେନ୍ୟୁଲାଟାର ନ୍ୟଷ୍ଟିସମ୍ବଳିତ ମୂଳାଂଶ ସହିତ ଯୋଡ଼ କଲମି କଲେ କିମ୍ବା ଏହାର ବିପରୀତ ଯୋଡ଼ କଲମି କଲେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଯୋଗାଉଥିବା ଜାତିର ଟୋପିଭଳି ଟୋପି ଜନ୍ମେ । ଦୁଇପ୍ରକାର ମୂଳାଂଶ ସ୍ୱ ସ୍ୱ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଧାରଣ କଲାବେଳେ ଯୋଡ଼ କରାଗଲେ ଛତାକାର ଟୋପିର ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଆ: କ୍ରେନ୍ୟୁଲାଟାର ଛତାଭଳି ଶିଥିଳ ହୁଏ କିନ୍ତୁ ଆ: ମେଡ଼ିଟେରାନିଆ ଛତାଭଳି ରେଖାର ଅଗ୍ରଭାଗ ଗୋଲ୍ ହୋଇଥାଏ । ୧—ଆସେଟା-ବୁଲାରିଆ ମେଡ଼ିଟେରାନିଆ, ୨—ଆସେଟାବୁଲାରିଆ କ୍ରେନ୍ୟୁଲାଟା ।

ନାମକ ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷୀ ଶୈବାଳ ଉପରେ ମ୍ୟାକ୍ସ ହ୍ୟାମରଲ୍ଲିଙ୍ଗ୍ (Max Hammerling) ନାମକ ଜଣେ ଜର୍ମାନ୍ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଅନୁଷ୍ଠିତ ପରୀକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ଏହା ହିଁ ସୁନ୍ଦରରୂପେ ପ୍ରତିପାଦନ କରେ । ଆସେଟାବୁଲାରିଆର ଦୁଇଟି ଜାତିର ବିଭେଦ ସେମାନଙ୍କର ଛତାକାର ଟୋପିର ଆକାରରେ ଦେଖାଯାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୪·୮) । ଟୋପିଟି କାଟିଦେଲେ ତାହା ପୁନର୍ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଜାତିର ଡେମ୍ଫକୁ ଅନ୍ୟ ଜାତିର ଟୋପିକଟା ହୋଇଥିବା ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିଥିବା ମୂଳାଂଶ ସହିତ ଜଲମି କରି ଯୋଡ଼ିଦେବା ସମ୍ଭବ । ଯେତେବେଳେ ଟୋପିଟି ପୁଣି ଜନ୍ମିଥାଏ ସେଥିରେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଯେଉଁ ଜାତିର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ ଟୋପିରେ ସେହି ଜାତିର ପ୍ରକୃତ ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ଡେମ୍ଫ ଓ ତତ୍‌ସହ କୋଷଜୀବକ ଯୋଗାଉଥିବା ଜାତିର ପ୍ରକୃତ ଟୋପିରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଦୁଇ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ମୂଳାଂଶଦ୍ୱୟଙ୍କୁ ନିଜ ନିଜର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଧାରଣ କରିଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଯେତେବେଳେ କଲମିକରି ଯୋଡ଼ି ଦିଆଯାଏ ସେତେବେଳେ ଯେଉଁ ଟୋପିଟି ଜନ୍ମେ ତାହା ଦୁଇ ଜାତିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଟୋପିମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଆକାର ପାଇଥାଏ । ଏଥିରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ପ୍ରଭାବ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଉଅଛି । ନ୍ୟଷ୍ଟି କୌଣସି କୌଶଳଦ୍ୱାରା କୋଷକୁ ତାହାର କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱ ପାଳନ କରାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହି କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱ ଆକାର ଉପରେ କେବଳ ଯେ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ତାହା ନୁହେଁ, କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ ।

ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ତ୍ତିକାର ରାସାୟନିକତା କେବଳ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବଳରେ କୌଷିକ ପ୍ରଭାବ ବିସ୍ତାର କରିପାରେ, ନିୟନ୍ତ୍ରଣର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଉପାୟ ନାହିଁ । ସୁତରାଂ ସୁସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ ଏକମାତ୍ର ସାବଜନୀନ ପଦାର୍ଥରୂପେ ଉପସ୍ଥିତ ଥିବାରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିବାହକର ରାସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ନିମିତ୍ତ ବହୁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଅଛି । ଏହି ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଚାରିଗୋଟି ପ୍ରଧାନ ରଚନାଂଶ ଥିବାକଥା ଜଣାପଡ଼େ, ଯଥା—DNA, RNA, ଲଘୁ ଆଣବିକ ଓଜନ ସମ୍ବଳିତ ହିଷ୍ଟୋନ୍ (Histone) ନାମକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ଅଧିକ ଜଟିଳ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ତ୍ତିକା ସଂରଚନରେ ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ କିପରି ପ୍ରଥିତ ହୋଇଥାଏ, ସେ ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ବିପଚନ ସକ୍ରିୟତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ସେହି ଏକ ଜୀବମଧ୍ୟରେ ଏକ ପ୍ରକାର କୋଷଠାରୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର କୋଷରେ RNA ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅବଶିଷ୍ଟର ମାତ୍ରା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଜାତି ମଧ୍ୟରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ପିଚ୍ଛୁ DNA ଓ ହିଷ୍ଟୋନ୍‌ର ମାତ୍ରାର ବିଭିନ୍ନତା ଦେଖାଗଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏକ ଜୀବମଧ୍ୟସ୍ଥ କୋଷମାନଙ୍କରେ ସେମାନଙ୍କର ମାତ୍ରା ଅସାଧାରଣଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ (ସାରଣୀ ୪·୨) । DNA-ହିଷ୍ଟୋନ୍ ଜଟିଳକର ଦୃଢ଼ ନିୟନ୍ତ୍ରକ ସଂସ୍ଥାରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏ ଦୁହିଁଙ୍କର ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଆଶା କରିଥାଉଁ ।

ସାରଣୀ ୪·୨

DNA—ଏକଗୁଣିତ (haploid) ଅନୁପୂରକର ଓଜନ

ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ (Mammals)		ସରୀସୃପ (Reptiles)	
ମନୁଷ୍ୟ	୩·୧୫	କଇଁଛ	୧·୫୦
ଗୋରୁ	୧·୮୧	କୁମ୍ଭୀର	୧·୫୦
ଚୂଟିଆ ମୂଷା	୩·୪	ଜଳ ସର୍ପ	୧·୫୨
କୁକୁର	୧·୭୫	କୃଷ୍ଣ ସର୍ପ	୨·୪୮
ଗାରୁଆ ମୂଷା	୩·୦୦		

ଉପକଠରୀ (Marsupial)—୪ · ୫

ପକ୍ଷୀ

କୁକୁଡ଼ା —୧ · ୨୬
ପାତିହଂସ—୧ · ୩୦
ରାଜହଂସ—୧ · ୪୬

ମାଛ (Fish)

ପୋହଳା ମାଛ — ୧ · ୬୪
ଶାଡ୍ (Shad) — ୦ · ୯୧
ଲଙ୍ଗ୍‌ଫିଶ୍ (Lungfish)—୫୦ · ୦

ଉଭୟଚର (Amphibian)

ଆମ୍ଫିଅମା (Amphiuma) —୮୪ · ୦
ନେକ୍‌ଟୁରସ (Necturus) —୨୪ · ୨
ବ୍ରାହ୍ମଣୀ ବେଙ୍ଗ — ୭ · ୫
ବେଙ୍ଗ — ୩ · ୬୬

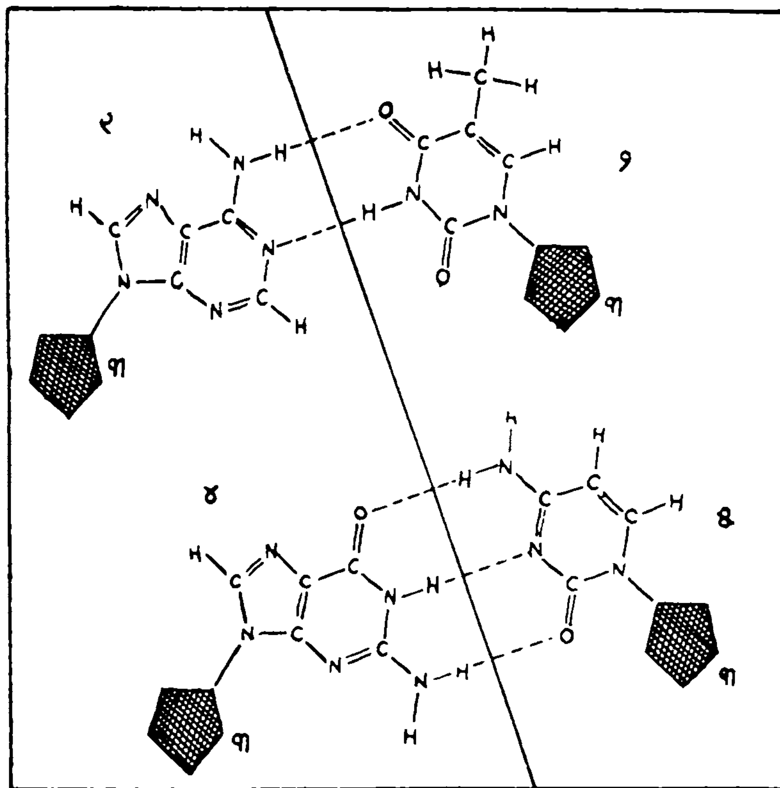
ଅନ୍ୟାନ୍ୟ

ମକା —୮ · ୪
ଡ୍ରସୋଫିଲ (Drosophila) —୦ · ୮୫
ଆସ୍ପରଜିଲସ୍ (Aspergillus)—୦ · ୦୪୩
ନ୍ୟୁରୋସ୍ପୋରା (Neurospora)—୦ · ୦୨୦
ଇ. କୋଲାଇ —୦ · ୦୦୪୦

ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପରୀକ୍ଷଣରେ ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି ଯେ DNA ନ୍ୟଷ୍ଟିର ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଅଣୁ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ବିଚାର କରାଯାଉ—ଦୁଇଟି ବଳୀକର (Strain) ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ଗୋଟିଏ ଆଣ୍ଟିବାୟୋଟିକ୍ ରୋଧକ (Antibiotic resistant) ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ଆଣ୍ଟିବାୟୋଟିକ୍ ପ୍ରବଣ (Antibiotic susceptible) । ଆଣ୍ଟିବାୟୋଟିକ୍ ରୋଧକତା କିମ୍ବା ପ୍ରବଣତା ବଂଶାଗତ ଗୁଣ । ରୋଧକ ବଳୀକରୁ DNA ବିଶୁଦ୍ଧ ଆକାରରେ ନିର୍ଯ୍ୟାସିତ କରି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅଣୁସହିତ ଦୂଷିତ ନ କରି ପ୍ରବଣ ବଳୀକ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ କର୍ଷିତ ହେଉଥିବା ପୋଷଣରେ ଯଦି ଯୋଗ କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ପ୍ରବଣ ବଳୀକର କେତେକ କୋଷ ଏହାଦ୍ୱାରା ରୋଧକ ଜାତରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି ଯେ ପ୍ରବଣ ବଳୀକ ନିଜର ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ତ୍ତିକାରେ ରୋଧକ ବଳୀକର ରୋଧକତାରୂପକ ବଂଶାନୁଗୁଣ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା DNA ଗୋଟିକ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବାଯୋଗୁଁ ଏପରି ରୂପାନ୍ତର ଘଟିଥିବ । ଏଣୁ DNA ବଂଶଗତିରେ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଣୁ, ଏଣୁ ଏହାର ଆଣବିକ ପ୍ରକୃତି ଏକ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷୟ ହୋଇଉଠେ । କାରଣ ସଂରଚନା ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିବାର କଥା ।

ରାସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ DNA ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଆଣବିକ ଓଜନର ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିୟମରେ ଏକତ୍ର ଶୃଙ୍ଖଳିତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଏହା ଗଠିତ । ଗୋଟିଏ ଶର୍କରା (Deoxyribose), ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଏବଂ ଚାରିଗୋଟି ବିଷମ ବଳୟିତ (Hetero cyclic) କ୍ଷାର, ଯଥା—ଦୁଇଟି ପିରିମିଡ଼ିନ, ଥାଇମିନ୍ ଓ ସାଇଟୋସିନ୍ (Thymine ଓ Cytiosine) ଓ ଦୁଇଟି ପ୍ୟୁରିନ, ଆଡେ଼ନିନ୍ (Adenine) ଓ ଗୁଆନିନ୍ (Guanine) ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏହି ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ସଂରଚନା ୪ · ୯ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଦିଆଯାଇଛି ଏବଂ DNA ଗଠନ କରିବାରେ ସେମାନଙ୍କର ପରିସଜ୍ଜା ୪ . ୧୦ ଆଲେଖ୍ୟରେ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି । ଶର୍କରା ଓ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଗୋଟିକପରେ ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥିତ ରହି ଅଣୁଟିର ବାହାର ସୀମା ରଚନା କରନ୍ତି ଏବଂ କ୍ଷାର ଗୁଡ଼ିକ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ସ୍ତରରେ ଯୋଡ଼ି ହୋଇଥାନ୍ତି ।

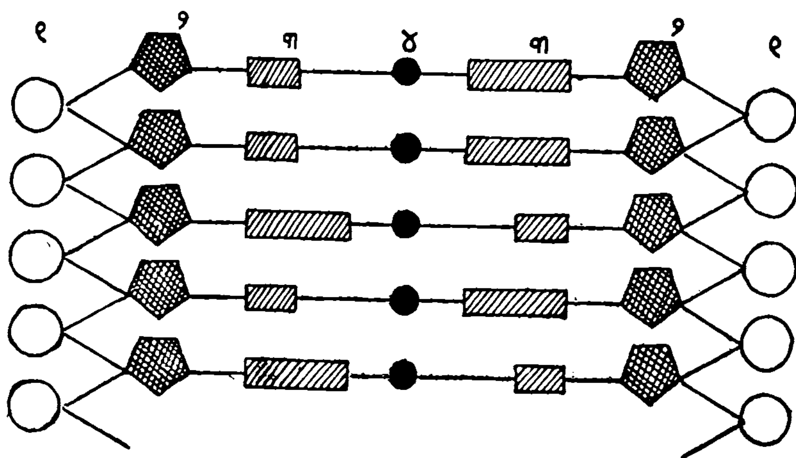
ଆଡ଼େନିନ୍ ଏବଂ ଥାଇମିନ୍ ସର୍ବଦା ଗୋଟିଏ ଯୋଡ଼ିରୂପେ ଶୃଙ୍ଖଳିତ, ସେହିପରି ଗୁଆନିନ୍ ଓ ସାଇଟୋସିନ୍ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଯୋଡ଼ି । ଏଣୁ କେବଳ ଚାରିଗୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଗୁଚ୍ଛ ଗଠିତ ହୋଇପାରେ, ଯଥା— A—T, T—A, G—C, C—G ଏବଂ ଏହା କ୍ଷାର ଗୁଚ୍ଛ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ହାଇଡ୍ରୋଜେନବନ୍ଧନର ଧର୍ମଦ୍ୱାରା ନିରୂପିତ ହୁଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ ଏହି ଧାରଣାକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ପ୍ରତିମୂର୍ତ୍ତି ନିର୍ମାଣରେ ଅତି ନାଟକୀୟ ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଓ୍ୱାଟସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ (Watson ଓ Crick) ୪·୧୧ ଆଲେଖ୍ୟରେ ସୂଚିତ ହୋଇଥିବା ଆକାରଭଳି DNA ଗୋଟିଏ ଡବଲ୍ କୁଣ୍ଡଳୀବୋଲି ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରିଛନ୍ତି । ଏଣୁ ଏହାର ସଂରଚନ, ଦୁଇଟି ଆଣବିକ ସମଜଭଳି ଏବଂ ଅଣୁଟି କୋଷବିଭାଜନ ପ୍ରସ୍ତୁତରେ ନିଜକୁ କିପରି ପୁନର୍ଜାତ କରେ ତାହାର ଉପାୟ ଯୋଗାଇଥାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୪·୯—DNA ଅଣୁରେ ଥିବା ଚାରିଗୋଟି କ୍ଷାର ରାସାୟନିକ ସଂଗଠନ । କ୍ଷାରଗୁଡ଼ିକ ଯୋଡ଼ି ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଅଛି । ଥାଇମିନ୍ ଓ ସାଇଟୋସିନ୍ ଦୁଇଟି ପିରିମିଡିନ୍ ଏବଂ ଆଡ଼େନିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ଦୁଇଟି ପିଉରିନ୍ ।
୧—ଆଡ଼େନିନ୍, ୨—ଥାଇମିନ, ୩—ଶର୍କରା, ୪—ଗୁଆନିନ୍, ୫—ସାଇଟୋସିନ୍ ।

ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ କୋଷଟି ବିଭକ୍ତ ହେଲେ ଦୁଇଟି ଜନ୍ୟାକୋଷ ସାଧାରଣତଃ ଠିକ୍ ଏକାଭଳି ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ମାତୃକୋଷ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବଂଶାଗତ ଓ ନିୟାମକ ପଦାର୍ଥର ନିଶ୍ଚିତ ଓ ସଠିକ୍ଭାବରେ ଅନୁରୂପ (Replicate) ଗଠନ କରିଥିବ ଯଦ୍ୱାରା ଜନ୍ୟାକୋଷ ସମାନଭାବରେ ବଂଶାନୁଗୁଣ ପାଇଥିବେ । ଏହା କିପରି ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ ତାହା ୪.୧୨ ଆଲେଖ୍ୟରେ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି ।

ଡବଲ୍ କୁଣ୍ଡଳୀଦ୍ୱୟଟି ବହୁ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଡୋରକରୂପେ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ ଅର୍ଥାତ୍ କ୍ଷାରଗୁଡ଼ିକ ଯୋଡ଼ ଯୋଡ଼କରି ଯୋଗକରୁଥିବା ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧନ ଛିନ୍ନକରି ଆଣବିକ ଯମଜଦ୍ୱୟଟି (ଦୁଇ ବହୁନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଡୋରକ) ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡୋରକର କୁଣ୍ଡଳୀ ଫିଟିଯିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଏହା ନିଜର ଅନୁପୂରକ-ରୂପେ ଗୋଟିଏ ଡୋରକ ଗଠନ କରେ । ଏଣୁ ଅନୁରୂପ ଗଠନର ଶେଷ ସମୟକୁ ଦୁଇଟି ଡବଲ୍ କୁଣ୍ଡଳୀ ରଚିତ ହୋଇଯାଏ । ଏହି କୌଶଳଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଜୀବର ସବୁକୋଷର ବଂଶାଗତ ପଦାର୍ଥ ସର୍ବଦା ସମାନ ରହେ । ଓକ୍ ଗଛ ଓକ୍ କୋଷ ନିର୍ମାଣ କରେ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟ କେବଳ ମନୁଷ୍ୟ କୋଷ ରଚନ କରେ ।

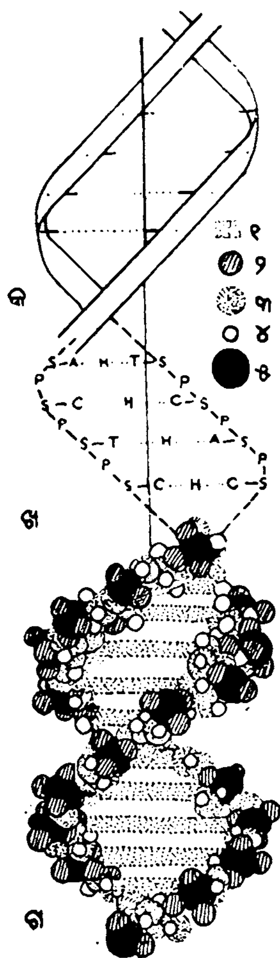


ଆଲେଖ୍ୟ ୪·୧୦—DNA ଅଣୁ ଗଠନକାରୀ ଫସ୍‌ଫେଟ, ଶର୍କରା ଓ କ୍ଷାରର ପ୍ରଯୋଜିତ ଚେପ୍‌ଟା ପରିସଜ୍ଜା । ବାମ ଓ ଡାହାଣ ପାଖ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧନ ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ । ଏହିପରି ସଜ୍ଜା ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ମୋଡ଼ିହୋଇ କୁଣ୍ଡଳୀତ ହେଲେ ଆଲେଖ୍ୟ ୪·୧୧ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସଂଗଠନର ରୂପ ଧାରଣ କରେ ।
୧—ଫସଫେଟ୍, ୨—ଶର୍କରା, ୩—କ୍ଷାର, ୪—ଉଦ୍‌ଜାନ ।

ଜୀବମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ DNA ପରିମାଣଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏଶ୍‌ଚେରିକିଆ କୋଲାଇ (Escherichia coli) ନାମକ ଅନ୍ତସ୍ଥ ସାଧାରଣ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆର DNA ୧,୧୦୦μ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡ ଏବଂ ୪·୩ ନିୟୁତ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଯୋଡ଼ ଧାରଣ କରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଯୋଡ଼ ୩·୪ ଆଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ୍ ଦୀର୍ଘ ଏବଂ କୁଣ୍ଡଳୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯୋଡ଼ରେ ୧୦ ଯୋଡ଼ା ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଥାଏ । ଏଣୁ ଇ. କୋଲାଇର DNAର ଡବଲ୍ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ୪୩୦ ହଜାର ଯୋଡ଼ ଥାଏ ଏବଂ DNA ଗୋଟିକ ଯେତେବେଳେ ଅନୁରୂପ ଗଠନ କରେ ସେତେବେଳେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଡ଼ ଫିଟିବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବରେ ଦେଖିଲେ ମନୁଷ୍ୟର DNA ପରିମାଣରେ ହଜାରେ ଗୁଣରୁ ଅଧିକ । ଏହା ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ମିଟର ଦୀର୍ଘ ଏବଂ ସାଧାରଣ ମନୁଷ୍ୟ କୋଷରେ ଥିବା ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ପ୍ରାୟ ୮୦୦୦ ନିୟୁତ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ସୂତ୍ରଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ।

ଯଦି DNA ବଂଶାଗତି ନିମନ୍ତେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ୪·୧୧ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଦିଆ-ହୋଇଥିବା ସଂରଚନ ଭଳି ଥାଏ, ତାହାହେଲେ କୋଷଟିକୁ ନିୟମିତ ଓ ଭବିଷ୍ୟତ ସୂଚକ କାର୍ଯ୍ୟନିର୍ବାହ

କରିବାପାଇଁ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଯୋଡ଼ଗୁଡ଼ିକର ପରିସଂଖ୍ୟା ସାଙ୍କେତିକ ବାର୍ତ୍ତା ଅବଶ୍ୟ ଯୋଗାଉଥିବ । ଏଣୁ ଏକନ୍ୟଷ୍ଟିକ କୋଷ ଏଥିପାଇଁ ସର୍ବଥା ସମର୍ଥ କିନ୍ତୁ ବହୁନ୍ୟଷ୍ଟିକ କୋଷର ସାମର୍ଥ୍ୟ ସୀମାବଦ୍ଧ । ଏଣୁ ବଂଶାଗତ ସଙ୍କେତ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାପାଇଁ ବହୁତ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଅଧୁନା ଏହା ବିଶ୍ୱାସ ହୁଏ ଯେ ଏଦ୍ୱାରା ଏକ ସମାଧାନ ହୋଇପାରିଅଛି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୪·୧୧—DNA କୁଣ୍ଡଳୀ ଆଣବିକ ପରିସଂଖ୍ୟା ପ୍ରକାଶ କରିବାର ତିନି ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ । (କ) ଡବଲ୍ କୁଣ୍ଡଳୀର ସାଧାରଣ ଚିତ୍ର, ଏଥିରେ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଓ ଶର୍କରା ଯୌଗିକ ବାହାର କୁଣ୍ଡଳୀ ରଚନା କରେ ଏବଂ କ୍ଷାର ଯୁଗଳ ଅାଡ଼ି ରଚନ କରେ । (ଖ) କେତେଟା ବିଶଦ-ଭାବରେ ପ୍ରକାଶିତ—P—ଫସ୍‌ଫେଟ୍, S—ଶର୍କରା, A—ଆଡ଼େନିନ୍, T—ଥାଇମିନ୍, G—ଗୁଆନିନ୍, C—ସାଇଟୋସିନ୍, H—ଉଦ୍‌ଜାନ୍ । (ଗ) ସ୍ଥାନ କିପରି ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଅଛି ତାହାର ବିଶଦ ସଂରଚନ ।

୧—କ୍ଷାରଯୁଗଳ, ୨—ଅମ୍ଳଜାନ, ୩—ଅଙ୍ଗାର, ୪—ଉଦ୍‌ଜାନ, ୫—ଫସ୍‌ଫରସ ।

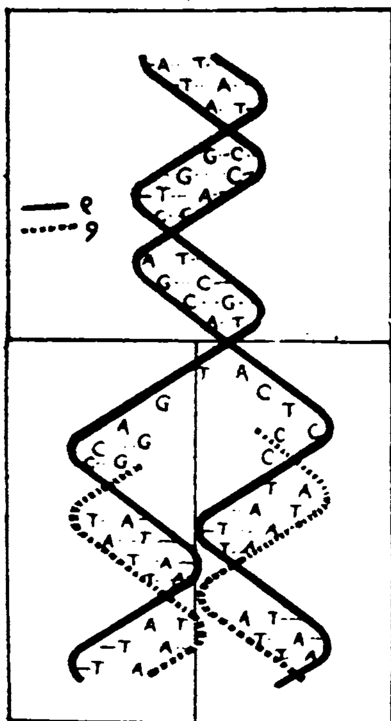
DNA ଦ୍ୱାରା କୋଷିକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣର ଉପାୟ—୧୯୪୧ ମସିହାରେ ଜର୍ଜ ବିଡଲ୍ (George Beadle) ଏବଂ ଏଡ଼ୱାର୍ଡ୍ ଟାଟମ୍ (Edward Tatum) ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ ଯେ ବଂଶାଗତ ଲକ୍ଷଣ ପରିଚାଳନା କରୁଥିବା ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଯନ୍ତ୍ରକ ମାଧ୍ୟମରେ ସେମାନଙ୍କର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ପ୍ରୟୋଗ କରନ୍ତି । ଏଣୁ ଯଦି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା କ୍ରମରେ X ଉତ୍ପାଦଟି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ,



$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow X$$

ପ୍ରକ୍ରିୟା କ୍ରମର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୋପାନ ଯନ୍ତ୍ରକଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ଯଦି A → B ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା ଯନ୍ତ୍ରକର ଅଭାବ ଘଟେ କିମ୍ବା ତାହା ଅକର୍ମଣ୍ୟ ହୋଇଯାଏ, ପ୍ରକ୍ରିୟା କ୍ରମର ବାକିଥିବା ସୋପାନଗୁଡ଼ିକ ସଂଘଟିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ କାରଣ B ଉତ୍ପାଦର ଅଭାବ ପଡ଼ିଯାଏ ।

କାର୍ଯ୍ୟତଃ କୋଷମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସନ୍‌ରକଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ ଏବଂ ସନ୍‌ରକଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ନିର୍ମିତ । ସୁତରାଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ଜାତିର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ତାହାର ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । DNA ଯଦି ବଂଶଗତିର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଅବଶ୍ୟ ଏହା କୌଣସି ପ୍ରକାରେ କୋଷପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ନିରୂପଣ କରୁଥିବ । ଏହି ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ DNA ଅଣୁରେ ଥିବା ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ କ୍ରମଦ୍ୱାରା ଅବଶ୍ୟ ନିରୂପିତ ହେଉଥିବ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୪·୧୨—ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଘଟୁଥିବା DNA ଅଣୁର ଅନୁରୂପ ଗଠନ । ପୁରାତନ କୁଣ୍ଡଳୀ ଖୋଲିଯାଏ ଏବଂ ନୂତନ କୁଣ୍ଡଳୀ ଗଠିତ ହୁଏ ।
୧—ପୁରାତନ କୁଣ୍ଡଳୀ,
୨—ନୂତନ କୁଣ୍ଡଳୀ ।

ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ DNA ସଦୃଶ, କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ରୈଖିକ କ୍ରମରେ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଏକକ-ଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗଦ୍ୱାରା ଗୁରୁ ଅଣୁରୂପେ ଗଠିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ ଯୋଡ଼ ପରିବର୍ତ୍ତେ ପ୍ରୋଟିନ୍‌-ଗୁଡ଼ିକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳକ୍ରମର ଶୃଙ୍ଖଳନଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ (ଆଲେଖ୍ୟ ୪·୧୩) ଏବଂ ସନ୍‌ରକର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳକ୍ରମଦ୍ୱାରା ନିରୂପିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ୨୦ ସଂଖ୍ୟକ ଥିଲାବେଳେ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ର ପ୍ରକାର ସଂଖ୍ୟା ମୋଟେ ଚାରିଗୋଟି । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରତୀତ ହେଉଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ DNA ଯଦି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର କ୍ରମ ନିରୂପଣ କରେ, ତାହା ହେଲେ DNAରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗୋଟିକରେ ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ପ୍ରକାର ଓ ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ କରିପାରିବ ନାହିଁ । ଏହିଭଳି ଏକମାତ୍ରିକ (Singlet) ସଙ୍କେତ କେବଳ ଚାରିଗୋଟି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କରିବ । ସେହିପରି ଦ୍ୱିମାତ୍ରିକ (Doublet) ସଙ୍କେତ ମଧ୍ୟ ଯଥେଷ୍ଟ ନୁହେଁ, କାରଣ ଏହା କେବଳ ୧୬ଟି (୪×୪) ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ କୋଡର ସାଙ୍କେତିକ ଉପାୟରେ ପରିଚାଳନ କରିପାରିବ । ଗୋଟିଏ ତ୍ରିମାତ୍ରିକ (Triplet) ସଙ୍କେତ ଯଥେଷ୍ଟରୁ ଅଧିକ, କାରଣ ୬୪ (୪×୪×୪) ଟି ତ୍ରିମାତ୍ରିକ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ । ୪·୨ ସାରଣୀରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ଏକାଧିକ ସଙ୍କେତଦ୍ୱାରା ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଙ୍କେତିତ ହୋଇପାରିବ ।

୧-୨-୩-୪-୫-୬-୬-୭-୮-୨-୬-୮-୯-୧୦-୫-୯-୪-୧୧-୧୦-୬-୧୧

୧୩-୩-୧୧-୫-୧୪-୯-୬-୧-୮-୧୪-୯-୩-୪-୧୫-୯-୧୦-୯-୩-୬-୧-୪-୧୬-୧-୧୩-୧୩-୧୦-୭-୧୭-୧୮-୭

ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୧୩—ମନୁଷ୍ୟ ଇନ୍ସୁଲିନ୍‌ରେ ଥିବା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର କ୍ରମ ।

୧—ଗ୍ଲାଇସିନ୍	୨—ଆଇସୋଲ୍ୟୁସିନ୍	୩—ଭାଲିନ୍	୪—ଗ୍ଲୁଟାମିକ୍ ଅମ୍ଳ
୫—ଗ୍ଲୁଟାମିନ୍	୬—ସିଷ୍ଟିନ୍	୭—ଥ୍ରିଓନିନ୍	୮—ସିରିନ୍
୯—ଲ୍ୟୁସିନ୍	୧୦—ଟାଇରୋସିନ୍	୧୧—ଆସ୍ପାରାଜିନ	୧୨—ଟ୍ରିପ୍ଟୋଫାନ୍
୧୩—ଫେନାଇଲଆଲାନିନ୍	୧୪—ହିଷ୍ଟିଡିନ୍	୧୫—ଆଲାନିନ୍	୧୬—ଆରଜେନିନ୍
	୧୭—ପ୍ରୋଲିନ୍	୧୮—ଲାଇସିନ୍	

ସାରଣୀ ୪ · ୨

ତ୍ରିକ ସଙ୍କେତ (Triplet Cods) ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଙ୍କେତ ନିରୂପଣ କରୁଥିବା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ।

ତ୍ରିକ ସଙ୍କେତ—ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ

AAA—ଲାଇସିନ୍—Lysine
AAG—ଲାଇସିନ୍— Lysine
AAC—ଆସ୍ପାରାଜିନ୍—Asparagine
AAU—ଆସ୍ପାରାଜିନ—Asparagine
AGA—ଆର୍ଜିନିନ—Arginine
AGG—ଆର୍ଜିନିନ—Arginine
AGC—ସିରିନ୍—Serine
AGU—ସିରିନ୍—Serine
ACA—ଥ୍ରିଓନିନ୍—Threonine
ACG—ଥ୍ରିଓନିନ—Threonine
ACC—ଥ୍ରିଓନିନ୍—Threonine
ACU—ଥ୍ରିଓନିନ—Threonine
AUA—ଆଇସୋଲ୍ୟୁସିନ—Isoleucine ?
AUG—ମେଥିଓନିନ୍—Methionine
AUC—ଆଇସୋଲ୍ୟୁସିନ୍—Isoleucine
AUU—ଆଇସୋଲ୍ୟୁସିନ୍—Isoleucine
GAA—ଗ୍ଲୁଟାମିକ୍ ଅମ୍ଳ—Glutamic acid
GAG—ଗ୍ଲୁଟାମିକ୍ ଅମ୍ଳ—Glutamic acid
GAC—ଆସ୍ପାରଟିକ୍ ଅମ୍ଳ—Aspartic acid

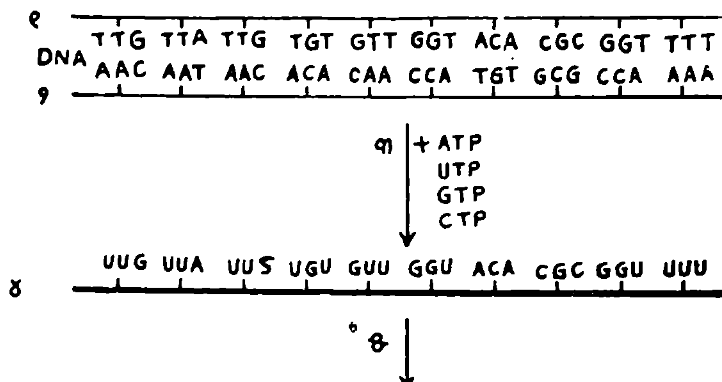
ତ୍ରିକ ସଙ୍କେତ—ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ

GAU—ଆସ୍ପାରଟିକ୍ ଅମ୍ଳ—Aspartic acid
GGA—ଗ୍ଲାଇସିନ୍—Glycine ?
GGG—ଗ୍ଲାଇସିନ୍—Glycine
GGC—ଗ୍ଲାଇସିନ୍—Glycine
GGU—ଗ୍ଲାଇସିନ୍—Glycine
GCA—ଆଲାନିନ—Alanine ?
GCG—ଆଲାନିନ୍—Alanine
GCC—ଆଲାନିନ୍—Alanine
GCU—ଆଲାନିନ୍—Alanine
GUA—ଭାଲିନ୍—Valine ?
GUG—ଭାଲିନ୍—Valine
GUC—ଭାଲିନ୍—Valine ?
CUU—ଭାଲିନ୍—Valine
CAA—ଗ୍ଲୁଟାମିନ୍—Glutamine
CAG—ଗ୍ଲୁଟାମିନ୍—Glutamine
CAC—ହିଷ୍ଟିଡିନ୍—Histidine
CAU—ହିଷ୍ଟିଡିନ୍—Histidine
CGA—ଆର୍ଜିନିନ—Arginine
CGG—ଆଜନିନ୍—Argine ? a

CCG—ଆର୍ଜିନିନ—Arginine
CGU —ଆର୍ଜିନିନ—Arginine ?
CCA—ପ୍ରୋଲିନ—Proline
CCG—ପ୍ରୋଲିନ୍—Proline ?
CCC—ପ୍ରୋଲିନ୍—Proline
CCU—ପ୍ରୋଲିନ୍—Proline
CUA—ଲିଉସିନ୍—Leucine
CUG—ଲିଉସିନ—Leucine
CUC—ଲିଉସିନ୍—Leucine
CUU—ଲିଉସିନ୍—Leucine
UAA—ଶୂନ୍ୟ—Gap, b
UAG—ଶୂନ୍ୟ—Gap,
UAC—ଟାଇରୋସିନ୍—Tyrocine
UAU—ଟାଇରୋସିନ୍—Tyrocine
UGA—ଟ୍ରିପଟୋଫ୍ୟାନ୍—Tryptophan
UGG—ଟ୍ରିପଟୋଫ୍ୟାନ—Tryptophan
UGC—ସିଷ୍ଟିନ—Cysteine
UGU—ସିଷ୍ଟିନ—Cysteine
UCA—ସେରିନ୍—Serine
UCG—ସେରିନ—Serine
UCC—ସେରିନ୍—Serine
UCU—ସେରିନ—Serine
UUA—ଲିଉସିନ୍—Leucine
UUG—ଲିଉସିନ୍—Leucine
UUC--ଫେନାଇଲ ଆଲାନିନ୍—Phenyl alanine
UUU—ଫେନାଇଲ୍ ଆଲାନିନ୍—Phenyl alanine

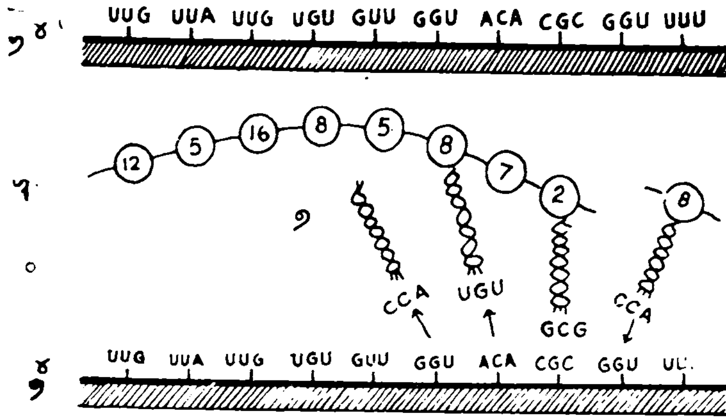
a—ପ୍ରଶ୍ନ ଚିହ୍ନଗୁଡ଼ିକ ବର୍ତ୍ତମାନପାଇଁ ସଙ୍କେତର ଅନିଶ୍ଚିତତା ପ୍ରକାଶ କରୁଛି ।
b—କମାଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ବାର୍ତ୍ତାର ଶେଷ ପ୍ରକାଶ କରୁଛି ।

ସୁତରାଂ ଗୋଟିଏ DNA କୋଷଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇପାରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ସାଙ୍କେତିକ ବାର୍ତ୍ତା ଏବଂ ପରବର୍ତ୍ତୀରେ ଏହି ବାର୍ତ୍ତା ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଟିନ୍ କମ୍ବା ସନ୍ତ୍ରକ ନିର୍ମାଣରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ବାର୍ତ୍ତାର ଅବଶ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷ ଥାଏ । ବାର୍ତ୍ତାର ଆରମ୍ଭ ବିଷୟରେ ସନ୍ଦେହ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଜଣା ଯେ ସଙ୍କେତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶେଷବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗାଇଥାଏ (୪ · ୨ ସାରଣୀରେ ଥିବା କମାଗୁଡ଼ିକ) । ଯେ ଯାହାହେଉ, ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ DNA ଅବସ୍ଥିତ, କିନ୍ତୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ କୋଷଙ୍ଗବକରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍



ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୧୪ର ଉପର ଅଂଶ

ସଂରଚନରେ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଏଣୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିରୁ କୋଷଜୀବକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସନ୍ଦେଶ କୌଣସି ଉପାୟଦ୍ୱାରା ପରିବାହିତ ହେବା ପ୍ରୟୋଜନ, ତାହାହେଲେ ବାର୍ତ୍ତାଟି କୋଷଜୀବକରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ନିର୍ମାଣରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଚମତ୍କାର ପରୀକ୍ଷଣଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି ଯେ ଅନେକପ୍ରକାର RNA ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି । ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମ ୪ · ୧୪ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୧୪ର ତଳ ଅଂଶ

ଆଲେଖ୍ୟ ୪ · ୧୪—ଯେଉଁ ଘଟଣାକ୍ରମଦ୍ୱାରା DNA ଅଣୁର ସାଙ୍କେତିକ ବାର୍ତ୍ତା ସାନ୍ଦେଶିକ RNA (mRNA) ପ୍ରତିଲିପି (Transcript) କରାଯାଏ ଓ ତତ୍ପରେ ରୂପାନ୍ତରଣ ଦ୍ୱାରା (Translation) ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ରଚିତ ହୁଏ । ଏହା ଧରିନିଆଯାଏ ଯେ DNA ର ଶୃଙ୍ଖଳ 'ଖ' (୨) ପଠିତ ହୁଏ । mRNA ପଠାହେବା ନିମନ୍ତେ ସଙ୍କେତ ଧାରଣ କରେ, ସ୍ଥାନାନ୍ତର RNA (tRNA) ଗୋଟିଏ ପ୍ରତି ସଙ୍କେତ ଧାରଣ କରେ, ଯାହା କ୍ଷାରଯୁଗଳ ଦ୍ୱାରା ସଙ୍କେତ ସହିତ ମେଳ (Matches) ଘଟାଏ । (tRNA) ଦକ୍ଷିଣକୁ ଗୋଟିଏ କ୍ରିୟାନ୍ୱିତ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ବହନ କରୁଛି ଯାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ବହୁପେପ୍ଟାଇଡ଼୍ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ନାହିଁ ।

୧—ଶୃଙ୍ଖଳ 'କ', ୨—ଶୃଙ୍ଖଳ 'ଖ', ୩—RNAase, ୪—ସାନ୍ଦେଶିକ RNA, ୫—ରାଇବୋଜୋମ୍‌କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ, ୬—ରାଇବୋଜୋମ୍, ୭—tRNAଗୁଡ଼ିକ, ୮—ପଲିପେପ୍ଟାଇଡ଼୍ ।

DNA ତିନି ପ୍ରକାର RNAର ଉତ୍ସ । DNA ଯେ କେବଳ ନିଜର ଅନୁରୂପ (Replicate) ଗଠନ କରେ, ତାହା ନୁହେଁ, ପ୍ରତିଲିପିକରଣ (Transcription) ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅନେକ ପ୍ରକାର RNA ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । DNAର ଦୁଇଟି ବନ୍ଧ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଲିପି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ ଏବଂ ଯେଉଁ RNAଟି ନିର୍ମିତ ହୁଏ ତାହା DNAର କେବଳ ଅନୁପୂରକ (Complementary) ହୋଇ ନ ଥାଏ, DNAର ଥାଇମିନ୍ (Thymine) ବଦଳରେ RNAରେ ୟୁରାସିଲ୍ (Uracil) ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ । ପ୍ରତି ଗୋଟିଏ DNAର ନିମ୍ନଲିଖିତ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍ ଯୋଡ଼ିର କ୍ରମ ହୁଏ ଏବଂ ତଳ

```
G A T C C A G T C A A T C C A
C T A G G T C A G T T A G G T
```

ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ସୂତ୍ର ପ୍ରତିଲିପି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ ତାହାହେଲେ ପ୍ରସ୍ତୁତ RNAଟି ହେବ—

```
G A U C C A G U C A A U C C A
```

ଏହିଭଳି ଅର୍ଥ କରିବାରେ ସତ୍ୟତା ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପାୟରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । DNAଟିକୁ ଯଦି ଦୁଇଟି ବନ୍ଧୁ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଡୋରକରେ ପୃଥକ କରାଯାଏ ଏବଂ RNA ସହିତ ମିଶାଯାଏ, ତାହାହେଲେ RNAର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡମାନ DNAର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଯୁକ୍ତ ହୋଇ ସଙ୍କର DNA—RNA ଅଣୁ ଗଠନ କରିବ ।

```
C T A G G T C   — DNA
G A U C C A G   — RNA
```

ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ଥିବା RNAକୁ rRNA (ରାଇବୋଜୋମ୍ RNA) ବୋଲାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ଦୁଇଟି ଖଣ୍ଡଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ । କ୍ରୋମୋସୋମର ନିଉକ୍ଲିଓଲସ ସଙ୍ଗଠନ ଅଞ୍ଚଳଦ୍ୱାରା ଉଭୟେ ରଚିତ ହୁଏ, ନିଉକ୍ଲିଓଲସରେ ଏକତ୍ର ହୋଇ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସହିତ ଯୋଜିତ ହୁଏ ଏବଂ କୋଷ ଜୀବକରେ ରାଇବୋଜୋମରୂପେ ସଙ୍ଗଠିତ ହୁଏ । ସ୍ଥାନାନ୍ତରୀ RNA ବା tRNA, କ୍ରୋମୋସୋମର ଅନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରାୟ ୮୦ଟି ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସବୁଗୁଡ଼ିକର ଏକପ୍ରାନ୍ତରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ କ୍ରମ ଅବସ୍ଥିତ । ସବୁଗୁଡ଼ିକରେ ବିରୋଧ-ସଙ୍କେତ (anticode) ନାମକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତ୍ରିମାତ୍ରିକ ସଙ୍କେତ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ ୪·୧୪ ଚିତ୍ରରେ ସୂଚିତ ପ୍ରକାରରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବା ନିମନ୍ତେ ଚିହ୍ନାଙ୍କିତ କରାଯାଇପାରନ୍ତି । ୬୪ଟି ତ୍ରିମାତ୍ରିକ ସଙ୍କେତ ଥିବାରୁ ଅନୁପୂରକ ବିରୋଧ-ସଙ୍କେତ ଧାରଣ କରୁଥିବା ସେତିକି ସଂଖ୍ୟକ tRNA ରହିବାର କଥା ଏବଂ ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଅଛି ।

rRNA ଏବଂ tRNA ପ୍ରୋଟିନ୍ ନିର୍ମାଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ କିନ୍ତୁ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ କ୍ରମ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ତୃତୀୟ ପ୍ରକାର ଅର୍ଥାତ୍ ସାନ୍ଦେଶିକ RNA ବା mRNA ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ଏହା DNA ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହୋଇ କୋଷଜୀବକକୁ ଚାଲିଯାଏ ଏବଂ ସେଠାରେ ରାଇବୋଜୋମ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ହୁଏ । ୪·୧୪ ଆଲେଖ୍ୟରେ ସୂଚିତ ପ୍ରକାରରେ ପ୍ରକୃତ tRNA ଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟାନ୍ୱିତ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ mRNA ଠାକୁ ପରିବାହିତ ହୁଏ । mRNA ର ତ୍ରିମାତ୍ରିକ ସଙ୍କେତ ସହିତ tRNA ର ଅନୁପୂରକ ବିରୋଧ-ସଙ୍କେତ, ଆମିନୋ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ହେବାର ପ୍ରଣାଳୀ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ । ଯେତେବେଳେ

ପ୍ରୋଟିନ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ କୋଷଜୀବକରେ ତାହାର ନିଜର ସ୍ଥାନ ଗ୍ରହଣ ନିମନ୍ତେ ମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ସେଠାରେ ଏହା ଯନ୍ତ୍ରକରୂପେ କିମ୍ବା ଝିଲ୍ଲି, ଲବକ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କୋଷାଂଶର ସଂରଚକ ଅଣୁରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।

RNA ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂରଚନର ସମଗ୍ର ପ୍ରଣାଳୀ ଯନ୍ତ୍ରକଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୁଏ ଏବଂ ପୂର୍ଣ୍ଣତାପାଇଁ କୌଷିକ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାର ଅନ୍ୟ ଏକ ପୁସ୍ତକରେ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ସବିଶେଷଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି । ଏଠାରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବିବରଣୀରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ କଳ୍ପନା କରିପାରିବା, କିପରି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍-ସୂତ୍ରସମନ୍ୱିତ, ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଜିନ୍ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଲକ୍ଷଣ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । (ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏକ ଯନ୍ତ୍ରକର ଉପସ୍ଥିତି ଗୋଟିଏ ଜୈବରସାୟନିକ ଲକ୍ଷଣ) । ସୁତରାଂ ଯଦି ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ରମରେ ସଜ୍ଜିତ ଏକ ଶତ ଆମାଇନୋ ଅମ୍ଳ ଧାରଣ କରେ, ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ତାହା ତିନି ଶତ ଯୋଡ଼ା ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ସମ୍ବଳିତ ଖଣ୍ଡିଏ DNA ଦ୍ୱାରା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିବ । ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଂରଚନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଣାଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ DNA ର ସଙ୍କେତ ବୁଝିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନାହିଁ । ୪·୨ ଆଲେଖ୍ୟରେ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ କେତେକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ତ୍ରିମାତ୍ରିକ ସଙ୍କେତ ଅଛି ଏବଂ କେଉଁ ଗୋଟିକ କେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବ ତାହା ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଜିପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜାଣି ନାହୁଁ ।

ପଞ୍ଚମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ବହିଃକୋଷ-ପଦାର୍ଥ

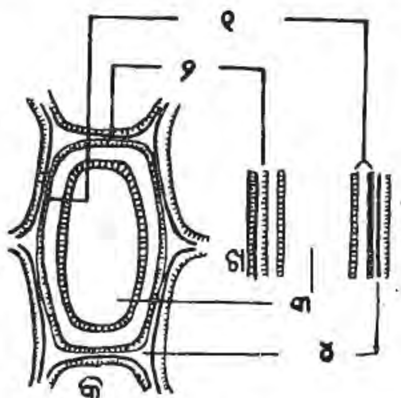
ପ୍ରଜୀବକ ଝିଲ୍ଲି କୋଷର ଜୀବନ୍ତ-ବହିଃସୀମାରୂପେ ବିବେଚିତ ହୁଏ କିନ୍ତୁ ଏହାର ପ୍ରକୃତ ଶେଷ ବହିଃସୀମା ହୋଇ ନ ଥାଇପାରେ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଅନାୟାସରେ ବାହାରର ଶେଷସୀମା ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷମାନଙ୍କରେ ଦେଖିପାରିବା । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକଙ୍କର ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ (Cellulose) ର ମୋଟା କାନ୍ଥ ଥାଏ । ପ୍ରାଣୀ କୋଷ ଏବଂ କେତେକ ଏକକୋଷୀୟ ଜୀବମାନଙ୍କରେ ତନ୍ତୁଳ ବାହ୍ୟପଦାର୍ଥ ଥାଏ । ଏଥିରୁ କେତେକ କେବଳ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣଦ୍ୱାରା ଦେଖାଯାଏ, ମାତ୍ର କେତେକ ଆଲୋକାଣୁସ୍ଥି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । କୋଷର ବାହାର କିମ୍ବା ଭିତର ଯେ କୌଣସି ଅଂଶ ଜୀବନ୍ତ କି ନିର୍ଜୀବ ଏହା ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ କହିବା ଅର୍ଥ ଜୀବନର ସଂଜ୍ଞା କହିବା ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ଏପରି କରିବାରେ ବହୁତ ଭ୍ରମ ରହିବାର କଥା । ସେ ଯାହାହେଉ, ପ୍ରଜୀବକ ଝିଲ୍ଲିର ବାହାର ସୀମାରେ ଯାହା ଥାଏ ତାହା କୋଷର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକୃତି ନିରୂପଣ କରେ ।

ଅଧିକାଂଶ ବହିର୍କୋଷ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋଟିନ୍ କିମ୍ବା ବହୁ ଶର୍କର (Polysaccharides) ଅର୍ଥାତ୍ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମ ଶୃଙ୍ଖଳନଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ଗୁରୁଅଣୁ । ସେଗୁଡ଼ିକ କୋଷମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ର ଏକକଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ଅର୍ଥାତ୍ କୋଷମଧ୍ୟସ୍ଥ ଶ୍ୱେତସାର ଓ ବାହାରର ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ଉଭୟେ ଦ୍ରାକ୍ଷା ଶର୍କରା (Glucose) ଅଣୁରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ । ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ସେମାନେ ଚର୍ବିଳ ପଦାର୍ଥ ଓ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇ ଜଟିଳ ଆଣବିକ ସଂରଚନ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ତାହା ବିଭିନ୍ନ ଓ ବହୁମୁଖୀ, ଯଥା—କେତେକ ଶୈବାଳର କାନ୍ଥୁଆ କ୍ଷରଣଦ୍ୱାରା ଜଳ ସଞ୍ଚୟ [ଏଗର (Agar) ନାମକ ଏକ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ପଦାର୍ଥ ଶୈବାଳରୁ ମିଳିଥାଏ], କେତେକ ପତଙ୍ଗଙ୍କର ଚେମଡ଼ା କାଇଟିନ୍ (Chitin) ଯୁକ୍ତ ଖୋଳଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିରକ୍ଷଣ, ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ କାନ୍ଥ ଏବଂ କୋମଳାସ୍ଥି (Catrilage) ଓ ଅସ୍ଥିର କୋଲାଜେନ୍ (Collagen) ଦ୍ୱାରା ଆଶ୍ରୟ, ଅସ୍ଥିର ଧାତବାଂଶଳ, ଦାନ୍ତର ଏନାମେଲ୍ ଓ ମଜ୍ଜା, ଡାୟାଟମ୍ (Diatom) ର ବାଲିଆ ଖୋଳ ଓ କାଇଟିନ୍‌ଦ୍ୱାରା ଦୃଢ଼ତା ଓ କଠିନତା, ଚର୍ମର ଓ ଧମନୀ କାନ୍ଥର ଇଲାସ୍‌ଟିନ୍ ତନ୍ତୁ (Elastin fibre) ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକତ୍ୱ, ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ମଧ୍ୟ ପଟ୍ଟିକା (Middle lamella), ପ୍ରାଣୀକୋଷର ହାୟାଲ୍ୟୁରୋନିକ୍ ଅମ୍ଳ (Hyaluronic acid) ଏବଂ କଣ୍ଡ୍ରୋଇଟିନ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ (Chondroitin Sulphate) ଦ୍ୱାରା ସଂଲଗ୍ନତ୍ୱ (Adhesiveness) ସାଧିତ ହୁଏ । ଆମିବା ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜଳଜ ଜୀବଙ୍କ କ୍ଷରିତ ଲାଳ ସଂଲଗ୍ନକ ଭଳି ତଥା କୌଣସି ପୃଷ୍ଠକୁ ଖସଡ଼ା କରିବାପାଇଁ ପିଚ୍ଛିଳ ପଦାର୍ଥ ଭଳି କାମ କରେ । ବ୍ୟାକଟେରିଆ କୋଷର ବାହାର ପ୍ରକୃତି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରକୃତି ସହିତ ସେମାନଙ୍କର ରୋଗ-ରୋଧକତା ଏବଂ ଉଗ୍ରତା ଲକ୍ଷଣ ନିରୂପଣ କରେ । କୋଷ କାନ୍ଥଗୁଡ଼ିକର ସଂଲଗ୍ନତା ବିଶେଷତଃ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ

କାରଣ ଏହା ବ୍ୟତିରେକେ ବିଭାଜନପରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଝଡ଼ି ପଡ଼ନ୍ତେ ଏବଂ ବହୁକୋଷତା ଅସମ୍ଭବ ହୋଇ-ପଡ଼ନ୍ତା । ଜଳରୋଧକ ମହମ ଓ ଚର୍ବିଲ ପଦାର୍ଥଥିବା କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇଦେଲେ ବହିର୍କୋଷ ପଦାର୍ଥଦ୍ୱାରା କୋଷର ଜଳଭେଦ୍ୟତା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ବହିର୍କୋଷୀୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ବିଷୟ ବିରାଟ ଓ ବିଭିନ୍ନ । ଏଠାରେ କେବଳ ଉଚ୍ଚତର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସାଧାରଣ ଦ୍ରବ୍ୟ ବିଷୟ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଆଲୋଚନାର ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର କାନ୍ଥ (Plant Cellwalls)—କାଣ୍ଡ, ପତ୍ର ଓ ମୂଳରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷ ପ୍ରରୂପର ଅନୁଚ୍ଛେଦ ୫·୧ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି । ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ସ୍ତରକୁ ମଧ୍ୟପଟ୍ଟିକା (Middle lamella) ବା ଆନ୍ତର୍କୋଷ ପଦାର୍ଥ ବୋଲାଯାଏ । କୋଷ ବିଭାଜନରେ ଜାତ ଦୁଇ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ପ୍ରଥମ ବିଭାଜନ ଏବଂ ପରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଏକତ୍ର ବାନ୍ଧିବାରେ ଆନ୍ତର୍କୋଷ ସିମେଣ୍ଟଭଳି କାମ କରେ । ଏହା ପେକ୍ଟିନ (Pectin) ନାମକ ପଦାର୍ଥରେ ନିର୍ମିତ । ପେକ୍ଟିନ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ କାରଣ ଏହା ମଧ୍ୟ ଶର୍କରାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ଜେଲିକୁ (Jelly) ଘନ କରିବାପାଇଁ (ବସେଇବା ପାଇଁ) ପେକ୍ଟିନ ଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ । କେତେକ ସାକ୍ଷ୍ୟ ମିଳେ ଯେ ଗଲ୍‌ଗି ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ମଧ୍ୟପଟ୍ଟିକା ନିର୍ମିତ ହୁଏ, ଏଣୁ ଏଥିରେ କେତେକ ପ୍ରୋଟିନ



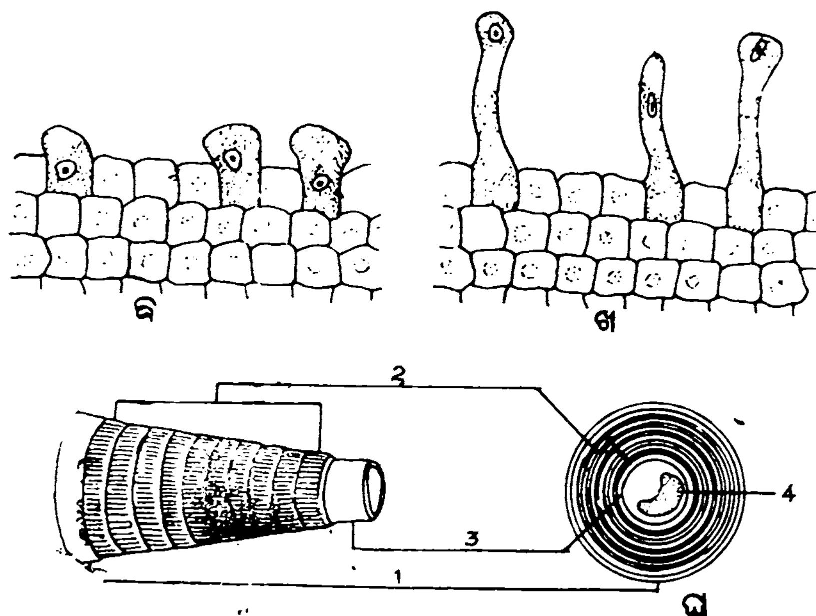


ଆଲେଖ୍ୟ ୫·୧—ପୋଖତ ଓ ଲିଗ୍‌ନିନଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ପ୍ରରୂପ କାନ୍ଥ ସଂଗଠନ । (କ) ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଛେଦରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟକ କାନ୍ଥର ଜଟିଳ ସଂରଚନ ଦେଖାଯାଉଅଛି । (ଖ) ସେହିଭଳି ଏକକୋଷର ପ୍ରଲମ୍ବ ଛେଦ । (ଗ) ତିନୋଟି ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ କୋଷ କାନ୍ଥର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର—ଗାଢ଼ ରଙ୍ଗର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶ ମଧ୍ୟପଟ୍ଟିକା, ଅଳ୍ପ ଗାଢ଼ ଅଂଶ ହେଲା ପ୍ରାଥମିକ କାନ୍ଥ ।

[କେ. ଇସ (K. Esau)ଙ୍କ କୃତ ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀର ଗଠନ ପୁସ୍ତକରୁ ଅନୁମତିସହ ପୁନର୍ମୁଦ୍ରିତ । (Plant Anatomy—Newyork John Wiley and Sons, Inc, 1953)]

୧—ତିନି ସ୍ତରୀୟ ଦ୍ୱିତୀୟକ କାନ୍ଥ, ୨—ପ୍ରାଥମିକ କାନ୍ଥ, ୩—କୋଷଗର୍ଭ, ୪—ଆନ୍ତର୍କୋଷିକ ପଦାର୍ଥ ।

ଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ମଧ୍ୟପଟ୍ଟିକା ଓ ପ୍ରଜୀବକ ଝିଲ୍ଲିମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପ୍ରାଥମିକ କାନ୍ଥ କୋଷଜୀବକ କ୍ଷରିତ ପଦାର୍ଥ । ଯେତେବେଳେ କୋଷଟିଏ ବଢ଼ୁଥାଏ, ଏହି କାନ୍ଥ ପତଳା, ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ଏବଂ ବହୁ ପ୍ରସାରଣକ୍ଷମ ଥାଏ । ପ୍ରଧାନତଃ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶର୍କରଦ୍ୱାରା ଏହା ନିର୍ମିତ, କେତେକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ମଧ୍ୟ ଥାଇପାରେ । କୋଷ ବଢ଼ିବା ସ୍ଥଗିତ ହୋଇଗଲେ ପ୍ରାଥମିକ କାନ୍ଥ ମୋଟ ହୁଏ । କୋଷଟିର ବୃଦ୍ଧି ସ୍ଥଗିତ ହେଲେ ପ୍ରାଥମିକ କାନ୍ଥ ଓ ପ୍ରଜୀବକ ଝିଲ୍ଲିମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିତୀୟକ କାନ୍ଥ ନିର୍ମିତ ହୁଏ । ଏହା ପାତଳା କିମ୍ବା ମୋଟା ହୋଇପାରେ, ବିଭିନ୍ନ ମାତ୍ରାରେ କଠିନ ଓ ରଙ୍ଗଯୁକ୍ତ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କାଠ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦ ତନ୍ତୁର [(କପା) ଅତସି, (Flax) ଛଣପଟ, (Hemp)] ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଗୁଣ ଏହାର ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୁଏ । ରେୟନ୍, ନାଇଟ୍ରୋସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ (Rayon and nitrocellulose) ଓ କେତେକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାପାଇଁ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ଏଥିରୁ ମିଳେ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୫ ' ୬—କାର୍ପାସ୍ ତନ୍ତୁର ସଂରଚନ ଓ ବୃଦ୍ଧି । (କ) କଅଁଳ କପା ମଞ୍ଜିର ବାହାର ସ୍ତର—ଫୁଲ ଫୁଟିବା ସମୟରେ ତନ୍ତୁ ବୃଦ୍ଧିର ଆରମ୍ଭ ଦେଖାଯାଉଅଛି, (ଖ) ୨୪ ଘଣ୍ଟାପରେ ତାହାର ଅବସ୍ଥା, (ଗ) ପରିପକ୍ୱ କାର୍ପାସ୍ ତନ୍ତୁରେ ସ୍ଥାପିତ ବିଭିନ୍ନ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ସ୍ତର । (1) ବାହାରର ପ୍ରାଥମିକ କୋଷକାନ୍ଥ, (2) ଏକ କେନ୍ଦ୍ରିକ ଅନ୍ତଃସ୍ତର । ଦ୍ୱିତୀୟକ ସ୍ଥୂଳତା ଗଠନରେ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅବସ୍ଥାପନ । (3) ଦ୍ୱିତୀୟକ କାନ୍ଥର ଶେଷ ଅନ୍ତଃସ୍ତର । (ଘ) ଏକକ-ଅନୁପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦ, (4) ଏଥିରେ ବାକିଥିବା କୋଷାନ୍ତର୍ଗତ ପଦାର୍ଥ । [ଏଚ୍. ବି. ବ୍ରାଉନ୍ (H. B. Brown) ଏବଂ ଜେ. ଓ. ଓୟାର (J. O. Ware) କୃତ 'କାର୍ପାସ୍' ତୃତୀୟ ସଂସ୍କରଣ ନିଉୟର୍କ, ମ୍ୟାକ୍‌ଗ୍ରୋହିଲ (Mcgrow Hill) ବହି କମ୍ପାନୀ—୧୯୫୮] ।

କୋଷ କାନ୍ଥ ନିର୍ମାଣର ସୂତ୍ର ବୁଝାଇବା ପାଇଁ କପାତନ୍ତୁର ବୃଦ୍ଧି ବିଷୟ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଉ । ପୋଖତ ତନ୍ତୁଟି ୦·୫ରୁ ୧·୫ ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବ ହୋଇପାରେ । ଏହା ମଞ୍ଜି ଖୋସାର ବାହାର କୋଷସ୍ତରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ କୋଷମାନଙ୍କ ସହିତ ମଧ୍ୟ-ପଟ୍ଟିକା ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରାଥମିକ ପାତଳ କାନ୍ଥ ଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୫·୨) । ଡିମ୍ବକର ସଙ୍ଗମନପରେ କୋଷଟି ଲମ୍ବିତ ହେବାକୁ ଲାଗେ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀକୁ ୧୩ ରୁ ୨୦ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲାଗିଥାଏ । କୋଷଟି ତାହାର ପ୍ରସ୍ଥଠାରୁ ହଜାରକରୁ ତିନି ହଜାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ବଡ଼ ହେଲେ ଏହି ବୃଦ୍ଧି ସ୍ଥଗିତ ହୁଏ । ତାହାପରେ ପ୍ରାଥମିକ କାନ୍ଥର ବୃଦ୍ଧି ସ୍ଥଗିତ ହୁଏ ଏବଂ କୋଷଜୀବକରେ ଶର୍କରାଗୁଡ଼ିକ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ତନ୍ତୁକରେ (fibrils) ପରିଣତ ହେଲେ ଦ୍ୱିତୀୟକ କାନ୍ଥ ନିର୍ମିତ ହୁଏ ଏବଂ (ସମ୍ଭବତଃ ଏହି ପରିଣତି ପ୍ରଜୀବକ ଝିଲ୍ଲିର ବାହାରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ) । ପ୍ରାଥମିକ କାନ୍ଥର ଭିତର ପାଖରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୁଏ । ଫଳ ପୋଖତ ହେବାପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେଉଥାଏ, ତାପରେ କୋଷଟି ମରିଯାଇ ଚେପ୍ଟା ହୋଇଯାଏ ଏବଂ କପା, ସୂତା ଓ ବସ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ତନ୍ତୁ ଯୋଗାଇଥାଏ ।

ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁ ଅଣୁ । ଏହା ଶର୍କରା ଅଣୁର ପୁନଃ ପୁନଃ ସଂଯୋଗରେ ଆଣବିକ ତନ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଘଟଣାକ୍ରମେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣପାଇଁ ଅତି ବଡ଼ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୫·୩) । କୋଷଜୀବକର ସକ୍ରିୟତା ଦ୍ୱାରା ଏହା ରଚିତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ଦ୍ୱିତୀୟକ କାନ୍ଥରେ କେଉଁଠାରେ ଓ କିପରି ଆଣବିକ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର ହୋଇ ସଜ୍ଜିତ ହୁଅନ୍ତି ତାହା ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ । ଅନୁପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦରେ କପାତନ୍ତୁର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରାୟ ୩୦୦μ^2 ହେବ ଏବଂ ପ୍ରାୟ ହଜାରେ ନିୟୁତ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ଶୃଙ୍ଖଳଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ବିଭିନ୍ନ ଆସ୍ତରଣରେ ତନ୍ତୁକରେ ପ୍ରକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ସମଗ୍ର ତନ୍ତୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

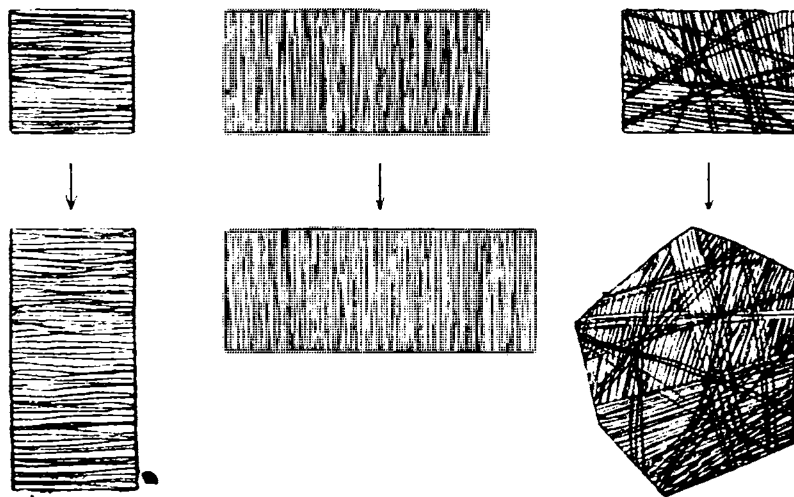


ଆଲେଖ୍ୟ ୫·୩—ଗୋଟିଏ ଶୈବାଳ କୋଷର କାନ୍ଥରେ ରଚିତ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ତନ୍ତୁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ତନ୍ତୁ ସରୁ ସରୁ ତନ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ କିମ୍ବା କେବଳ ତାରଭଳି ରଚିତ ହୋଇଥାଏ । (×୧୬, ୭୦୦) ।

ସମାନ୍ତରାଳଭାବରେ କିମ୍ବା କୁଣ୍ଡଳିତ ପ୍ରକାରେ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇଥାଏ । ତନ୍ତୁକ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଶୂନ୍ୟତାଯୋଗୁଁ ତନ୍ତୁ ନମନୀୟତା ଏବଂ ରଙ୍ଗ ଧାରଣ କ୍ଷମତା ପାଇଥାଏ । ତନ୍ତୁକଗୁଡ଼ିକର ସମାନ୍ତରାଳ ଅବସ୍ଥାଯୋଗୁଁ ତନ୍ତୁର ପ୍ରସାରଣ ଶକ୍ତି ଜନ୍ମିଥାଏ (ପ୍ରାୟ ଇସ୍ପାତର ଶକ୍ତିଭଳି) । ନିରୂପିତ ହୋଇଛି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କପା ତନ୍ତୁ ପ୍ରାୟ ୧୦ ଲକ୍ଷ କୋଟି ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ଅଣୁ (10 Trillion) ଧାରଣ କରେ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ୬ ହଜାର ନିୟୁତ କୋଟି ଦ୍ରାକ୍ଷା ଶର୍କରା ଅଣୁଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ । ଗୋଟିଏ ତନ୍ତୁ କପା ମଞ୍ଜି ଉପରେ ବଢ଼ୁଥିବା ବହୁ ସହସ୍ର ତନ୍ତୁମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର । ଏହି ମୋଟାମୋଟି ହିସାବରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଉଦ୍ଭିଦକୋଷର ସକ୍ରିୟତା

ବିଷୟରେ ଓ କିପରି କୋଷଟି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ଓ ଜଳକୁ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ବଳରେ ଜୈବିକ ଅଣୁରେ ପରିଣତ କରି ଏବଂ ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ବହୁଗୁଣିତ କରି କୋଷ କାନ୍ଥରୂପକ ଏକ ବ୍ୟାପକ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ମାଣ କରେ ତାହା କିଛି ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରିବା । ମନୁଷ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍, ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲାଭଳି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ପୁନଃ ପୁନଃ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀଦ୍ୱାରା କୋଷଟି ପ୍ରୋଟିନ୍, ଚର୍ବି, ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଅମ୍ଳ ଓ ବହୁ ଶର୍କରା ପ୍ରଭୃତି ସାଙ୍ଗଠନିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ମାଣ କରେ । ଅବଶ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପ୍ରାୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

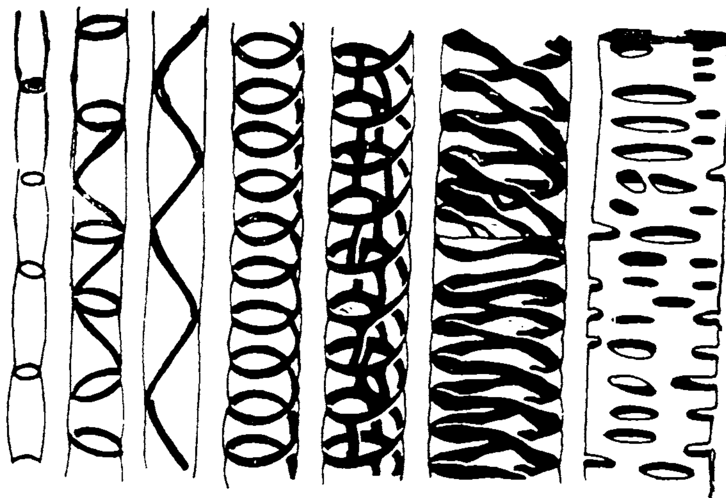
ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଉଛି ଯେ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାଥମିକ ଅବସ୍ଥିତି ଓ ପରସଜ୍ଜା କୋଷଟିର ସଂପ୍ରସାରଣର ପ୍ରକାର ନିରୂପଣ କରିଥାଏ । ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଇତଃସ୍ତତଃ ସଜ୍ଜିତ ହେଲେ କୋଷଟି ସବୁଆଡ଼କୁ ସମାନଭାବରେ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ । ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସମାନ୍ତରାଳଭାବରେ ସଜ୍ଜିତ ହେଲେ ସମ୍ପ୍ରସାରଣର ଦିଗ ତନ୍ତୁ ସହିତ ସମକୋଣ ଭାବରେ ରହେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଲମ୍ବିତ କୋଷ ରଚିତ ହୁଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୫ . ୪) । କପା ଚୁଅଁଟି ଦୀର୍ଘ ଓ ଲମ୍ବିତ ହୋଇ ସାରିବାପରେ ଏହାର ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାପିତ ହେଉଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଦୀର୍ଘ ଅକ୍ଷ ସହିତ ସମାନ୍ତରାଳ କିମ୍ବା ଅନେକଟା ସମାନ୍ତରାଳ ରହେ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୫ . ୪—ପ୍ରଯୋଜିତ ଚାପରେ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ତନ୍ତୁର ଜଟିଳ କୋଷରେ ଅବସ୍ଥିତିର ପ୍ରକାର (ଉପର ଧାଡ଼ି) ବୟସ୍କ କୋଷର ପ୍ରଲମ୍ବ ଅକ୍ଷନିରୂପଣ କରେ । ତନ୍ତୁ ଅବସ୍ଥିତି ଦିଗ ସହିତ ପ୍ରଲମ୍ବ ସମକୋଣ ଭାବରେ ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ (ଉପରର ଦକ୍ଷିଣ) କୋଷଟିରେ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର ତନ୍ତୁ ସ୍ଥାପନ ଦେଖା ନ ଯାଏ, ତାହା ସେତେବେଳେ ସବୁ ଦିଗକୁ ବଢ଼ିଥାଏ ।

କୋଷ କାନ୍ଥର ନିର୍ମାଣ ପ୍ରଣାଳୀର ଦୁଇଟି ସୁସଙ୍ଗତ ନିୟମ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥାଏ । ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ପୁନ୍ତିକରଣ ଯୋଗୁଁ ଦୀର୍ଘତର ତନ୍ତୁକ ଗଠିତ ହୋଇଥିବାରୁ ବିଶୁଦ୍ଧ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ନିର୍ମିତ କପା ତନ୍ତୁର ଦୃଢ଼ତା ଜାତ ହୋଇଥାଏ । ଉପାଂଶଗୁଡ଼ିକର ଏହିଭଳି ସଜ୍ଜାର ନିୟମ କେବଲ୍ (Cable), ତାର ଏବଂ ରଜ୍ଜୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର କୋଷ କାନ୍ଥଗୁଡ଼ିକରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ହୋଇଥାଏ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଲିଗ୍‌ନିନ୍ (Lignin) ଗୋଟିଏ । ଏହା ଶର୍କରା ସହିତ

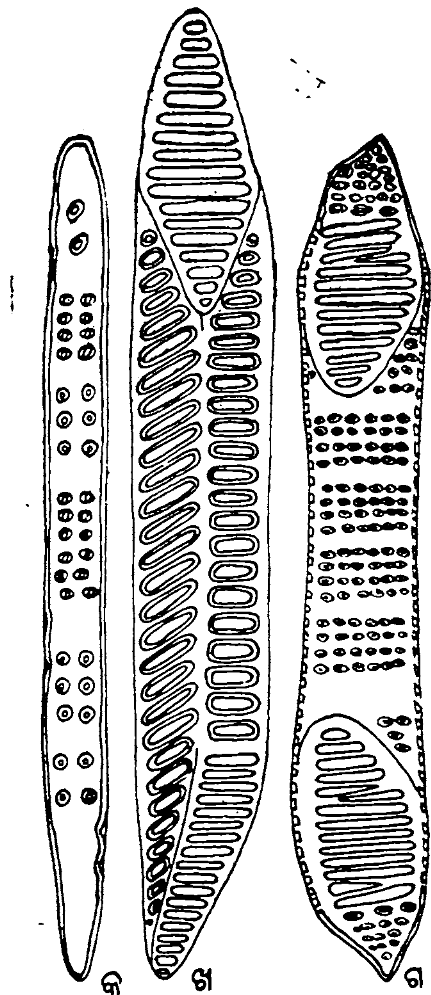
ସମ୍ପର୍କ ନ ଥିବା ତନ୍ତୁହୀନ ଜଟିଳ ଅଣୁ । ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ଗଠିତ ତନ୍ତୁର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ଏହା ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ସଜ୍ଜା ଆମମାନଙ୍କର ଆଧୁନିକ ସୌଧ ନିର୍ମାଣରେ ବ୍ୟବହୃତ ଲୌହଦଣ୍ଡଦ୍ୱାରା ଦୃଢ଼ୀକୃତ କଂକ୍ରିଟ୍ (Reinforced Concrete) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରଧାନ ନିୟମ । ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ଉଚ୍ଚ ପ୍ରସାରଣ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଛଡ଼ଭଳି କାମ କରେ ଏବଂ ଲିଗ୍ନିନ୍ କଠିନ, ସଂପେଷରୋଧକ ଓ ଅଠାଭଳି ସିମେଣ୍ଟର କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଲିଗ୍ନିନ୍ ନ ଥିଲେ ବାଲ୍ସା କାଠଭଳି (Balsa wood) ପଦାର୍ଥଟି ନରମ ଓ ଭଙ୍ଗୁର ହୋଇଯାଏ । କପା ତନ୍ତୁରେ ଯେପରି ବିଶୁଦ୍ଧରୂପେ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥାଏ, କୋଷ କାନ୍ଥରେ ସେପରି ପ୍ରୟୋଜନ ନ ଥାଇପାରେ । ଚର୍ବିଳ ଅମ୍ଳଜାତ (Fathy acid), କ୍ୟୁଟିନ୍ (Cutin) ଓ ମହମ ଲିଗ୍ନିନ୍ ବଦଳରେ କୋଷ କାନ୍ଥରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇପାରେ । ଏଥିରେ ଅବଶ୍ୟ କାନ୍ଥର ବଳ ଅନେକ କମିଯାଏ । ମାତ୍ର କୋଷ ପରିମୁଖ ଜଳରୋଧକ ହୋଇଥାଏ । ପତଙ୍ଗମାନଙ୍କର ବହିର୍କଙ୍କାଳରେ ଥିବା କାଇଟିନ୍ (Chitin) ନାମକ ଏକ ବହୁ ଶର୍କର ଅନେକ କବକ କାନ୍ଥରେ ଦେଖାଯାଏ । ଘାସମାନଙ୍କରେ ବିଶେଷତଃ ଇକ୍ୱିଜେଟମ୍ (Horsetails) ର କୋଷମାନଙ୍କରେ ସିଲିକା (Silica) ଥାଏ । ସିଲିକା କାଚ ଓ ବାଲିର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୫ · ୫—ଉଚ୍ଚତର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଦାରୁରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱିତୀୟକ କାନ୍ଥ ରଚନରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଢାଞ୍ଚା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି । ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ଅତି ପତଳା ଥିବାରୁ ଜଳ ଓ ଜଳରେ ଦ୍ରବିତ ପଦାର୍ଥ ଅନ୍ୱେଷଣରେ ତାହାର ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତି କରିପାରେ ।

ଅଧିକାଂଶ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷ ଜଳ ଓ ଦ୍ରବଣ ପରିବହନ ତଥା ଜୀବିତରେ କିମ୍ବା ମୃତାବସ୍ଥାରେ (ଯେପରି କାଠରେ) ଆଶ୍ରୟ ଯୋଗାଉଥିବାରୁ ଏକ କୋଷରୁ ଅନ୍ୟ କୋଷକୁ ଯାତାୟତପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ମୋଟା କାନ୍ଥଗୁଡ଼ିକରେ ଛିଦ୍ର ରହିବାର କଥା । ଏହି ଛେଦ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ହୋଇଥାଏ । ୫ · ୫ ଆଲେଖ୍ୟରେ ସୂଚିତ ପ୍ରକାରେ ଦ୍ୱିତୀୟକ କାନ୍ଥ (Secondary wall), ବଳୟ, କୁଣ୍ଡଳୀ କିମ୍ବା ସ୍ଥୂଳ, ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜମିକ ଅଞ୍ଚଳ ରୂପରେ ଥାଇପାରେ । ଏହିପରି ଫାଙ୍କଗୁଡ଼ିକ ନମନୀୟତା, ଆଶ୍ରୟ ଓ ପରିବହନର ସରଳତା ଯୋଗାଇଥାଏ । ଅନ୍ୟ କୋଷମାନଙ୍କରେ କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଛିଦ୍ର ଥାଏ କିମ୍ବା ଛିଦ୍ରକ୍ଷେତ୍ର ଥାଏ । କେତେକଠାରେ ପ୍ରାନ୍ତପ୍ରାଚୀରଗୁଡ଼ିକ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ କିମ୍ବା ପ୍ରାନ୍ତରେ ମୋଟେ କାନ୍ଥ ନ ଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଛୋଟ ଛୋଟ ନଳ ଯୋଡ଼ିହୋଇ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ନଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲାଭଳି ଦେଖାଯାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୫ · ୬) ।

ପ୍ରାଣୀକୋଷର ଆନ୍ତର୍କୋଷିକ ପଦାର୍ଥ (Intercellular Substances of animal cells)— ପ୍ରାଣୀକୋଷର ଆନ୍ତର୍କୋଷ ଅଠା ଦୁଇ ପ୍ରକାର—ହାୟାଲ୍ୟୁରୋନିକ୍ ଅମ୍ଳ (Hyaluronic acid) ଏବଂ କଣ୍ଡ୍ରୋଇଟିନ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ (Chondroitin Sulphate)। ଏକତ୍ର ଏହାକୁ ଆଧାର ପଦାର୍ଥ (Ground Substance) ବୋଲାଯାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୫ ‧ ୬—ଉଚ୍ଚତର ଉଦ୍ଭିଦର ଦାରୁରେ ଥିବା ଜଳ-ପରିବାହୀ କୋଷ । ଏଥିରେ ପାର୍ଶ୍ୱକାନ୍ଥ ଓ ପ୍ରାନ୍ତ କାନ୍ଥରେ ରନ୍ଧ୍ରସଜ୍ଜା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । (କ) ସେକୋୟା (Sequoia), (ଖ) ବ୍ରାକେନ୍ ପର୍ଣ୍ଣୀ (Bracken fern), (ଗ) ଅଲଡ଼ର (Alder) ।

ହାୟାଲ୍ୟୁରୋନିକ୍ ଅମ୍ଳ ଗନ୍ଧକବିହୀନ ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଯୁକ୍ତ ଜେଲିଭଳି ଉଚ୍ଚ ଆଣବିକ ଓଜନର ଏକ ବହୁଶର୍କର । ଏହା ଦୃଢ଼ଭାବରେ ଜଳ ଧାରଣ କରିପାରେ । ହାୟାଲ୍ୟୁରୋନିକ୍ ଅମ୍ଳର କାର୍ଯ୍ୟ ବହୁପ୍ରକାର । ଏହା ନମନୀୟତା ଯୋଗାଇବା ସହିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଅଠାଭଳି ବାନ୍ଧିରଖେ । ଗଣ୍ଠିଗୁଡ଼ିକର ଜଳୀୟାଂଶରେ ଏହା ଘର୍ଷଣନିବାରକ ତୈଳଭଳି ଏବଂ ସମ୍ଭବତଃ ଧକ୍‌କା ନିବାରକ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଚକ୍ଷୁର ତରଳାଂଶରେ ଜଳ ଧାରଣ କରେ ଏବଂ ଚକ୍ଷୁର ଆକାର ସ୍ଥିର ରଖେ ।

ହାୟାଲ୍ୟୁରୋନିକ୍ ଅମ୍ଳର ଅଷ୍ଟିଲତା (Viscosity) ଅଂଶତଃ କ୍ୟାଲ୍‌ସିଅମର ପରିମାଣଦ୍ୱାରା ନିରୂପିତ ହୁଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ସମୁଦ୍ର ଅର୍ଚିନମାନଙ୍କର (Sea Urchin) କର୍ଷଳ ଭ୍ରୂଣଗୁଡ଼ିକ

କ୍ୟାଲ୍‌ସିଅମ୍ ନ ଥିବା ମାଧ୍ୟମରେ ରଖିଲେ ଆପଣା ଆପଣାଠାରୁ ଖସିପଡ଼ନ୍ତି ଏବଂ ସ୍ୱାଭାବିକଭାବରେ ବିକାଶ ପ୍ରଣାଳୀ ଘଟେ ନାହିଁ । ହାୟାଲୁ୍ୟରୋନିକ୍ ଅମ୍ଳ ବିଷୟରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଓ କେତେକ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇପାରୁଥିବା ହାୟାଲୁ୍ୟରୋନିଡ଼େଜ୍ (Hyaleuronidase) ନାମକ ଯନ୍ତ୍ରକଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବିତ ହୋଇଯାନ୍ତି । ଶୁକ୍ରାଣୁ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରକ ଡିମ୍ବାଣୁ ପରିବେଷ୍ଟିତ ଜଲକୁ ଭେଦ କରିବାରେ ଶୁକ୍ରାଣୁକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହା ବ୍ୟତିରେକେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ସଙ୍ଗମ ଘଟାଇପାରେ ନାହିଁ । କେତେକ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରକ ଉତ୍ପାଦନଦ୍ୱାରା ସଫଳତାର ସହିତ ପେଶୀସବୁ ଆକ୍ରମଣ କରି ଆକ୍ରମଣ ସ୍ଥାନଠାରୁ ଆଗକୁ ଅଗ୍ରସର ହୋଇପାରେ ।

କଣ୍ଡ୍ରଏଟିନ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ହାୟାଲୁ୍ୟରୋନିକ୍ ଅମ୍ଳରୁ ଅଧିକତର ଦୃଢ଼ ଜେଲ୍ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସହିତ ମିଳିତ ଗୋଟିଏ ବହୁଶର୍କରା । ଏହା ବିଶେଷତଃ କୋମଳାସ୍ଥିରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏଠାରେ ଏହା କୋଲଜେନ୍ (Collagen) ନାମକ ତନ୍ତୁଳ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ଥାଏ ଏବଂ କୋମଳାସ୍ଥି ରଚକ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ମାତୃକାକୋଷ (Matrix) ରୂପେ ଧାରଣ କରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୫·୭) ।

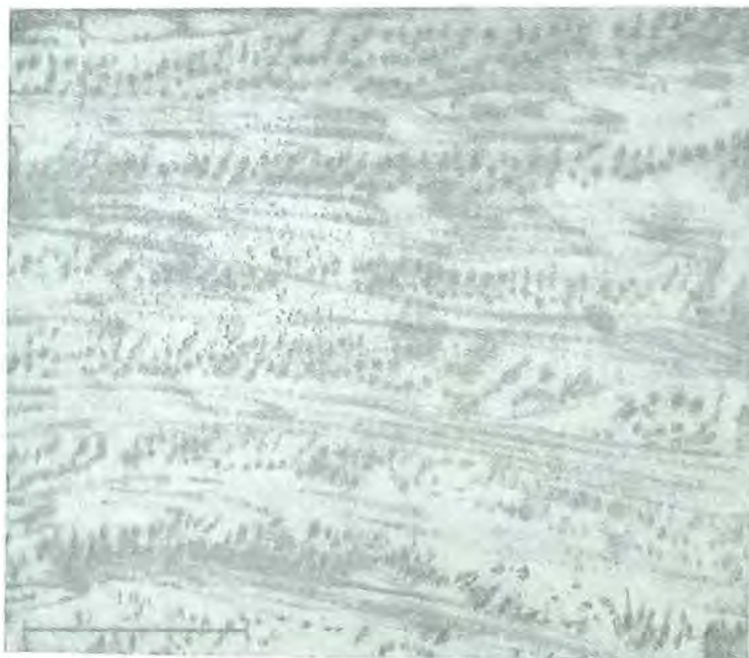


ଆଲେଖ୍ୟ ୫·୭—ଅସ୍ଥିଓବ୍ଲାଷ୍ଟ (Osteoblast) ବା ଅସ୍ଥିରଚକ କୋଷ ଓ ତାହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ବହିର୍କୋଷିକ ପଦାର୍ଥର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର ।

A—ବଡ଼ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ ଉତ୍ତମ ବିକଶିତ ER ସହିତ ଅସ୍ଥିରଚକ କୋଷ । B—କୋଲଜେନ୍ ତନ୍ତୁ, C—କୋଲଜେନ୍ ତନ୍ତୁରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତ୍ୟେକ ୬୪୦ A° ପରେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବଧି ଦେଖାଯାଉଅଛି, D—କୋଲଜେନ୍ ତନ୍ତୁରୁ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ତ୍ୟକ୍ତ ହେଉଅଛି । କଳା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଅସ୍ଥିର କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ କେଲାସର ପୁଞ୍ଜ । [ଡକ୍‌ଟର ମେଲଭିନ୍ ଗ୍ଲିମ୍‌ଚର (Dr. Melvin Glimcher) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]।

ଏହିପରି ସଙ୍ଘ ନମନୀୟତା ରକ୍ଷାକରିବା ସହିତ ଉତ୍ତମ ଆଶ୍ରୟ ଓ ସଲଗ୍ନତା ଯୋଗାଇଥାଏ (କାନ, ନାକ, ପଞ୍ଜରା ହାଡ଼ର ଅଗ, ନୂଆ ହାଡ଼, ଶ୍ୱସନ ପଥ, ଗଣ୍ଠି ପ୍ରଭୃତି) । ପ୍ରକୃତରେ ଅସ୍ଥି ପ୍ରଥମେ କୋମଳାସ୍ଥି-ନିର୍ମିତ କଙ୍କାଳରୂପେ ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ ଏବଂ ପରେ କଠିନତାପ୍ରାପ୍ତିର ଏକ ପ୍ରଧାନ ପ୍ରଣାଳୀରୂପେ ଆନ୍ତଃପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ କ୍ୟାଲ୍‌ସିଅମ୍ ଅଧିସ୍ଥାପନ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ।

ଭୌମିକ ଫଳକ (Basal lamina) କେତେକଟା ଅଧିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟଭାବରେ ସଂଗଠିତ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଆଧାର ପଦାର୍ଥ (Ground substance) ଚର୍ମରେ ଭୌମିକ ଫଳକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଥାଏ, ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଅଙ୍ଗରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ବନ୍ଧନ କରି ଅଙ୍ଗଟିର ଆକାର ଦେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏଠାରେ ଏହା ତ୍ୱକ୍ ଓ ଅଧିତ୍ୱକ୍ ମଧ୍ୟରେ ଘନଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥାଏ । ଏହା ସାଧାରଣଭାବରେ ଦେଖା-ଯାଉଥିବା ଆଧାର ପଦାର୍ଥଭଳି ନ ହୋଇ ଉଭୟଚର ଜୀବମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଆଧାରଭଳି ଫଳକାକାର ହୋଇଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୫.୮) । ତନ୍ତୁଯୁକ୍ତ ୨୦ କିମ୍ବା ଅଧିକ ଫଳକ ତାହାର ଉପରକୁ ଓ ତଳକୁ ଅବସ୍ଥିତ ସ୍ତର ସହିତ ସମକୋଣଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥାଏ । ଏହିଭଳି ତନ୍ତୁସଙ୍ଘ ନମନୀୟତା ଓ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୫.୮—ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ ଚର୍ମର ସଙ୍କନମ୍ନ ଝିଲ୍ଲି । ଏଥିରେ ସ୍ତରୀୟ ସଂରଚନ ଦେଖାଯାଉଅଛି । ଏକାନ୍ତର (Alternate) ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ କୋଲାଜେନ୍ ତନ୍ତୁସବୁ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ସମକୋଣ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେବାରୁ ରଚିତ ହୋଇଅଛି । କୋଲାଜେନ୍ ତନ୍ତୁରେ ଅବଧି ପରିସ୍ପାର ଭାବରେ ଦେଖାଯାଉଅଛି ।

ଆଧାର ପଦାର୍ଥରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ତନ୍ତୁଳ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ହେଲା କୋଲାଜେନ୍ (Collagen), ଇଲାଷ୍ଟିନ୍ (Elastin) ଏବଂ ରେଟିକ୍ୟୁଲିନ (Reticulin) । ମୂଳତଃ ସମସ୍ତେ ଅଧିକ ଆଣବିକ ଓଜନର ପ୍ରୋଟିନ୍ । ନିରୂପିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀମାନଙ୍କର ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଏକ-ତୃତୀୟାଂଶ କୋଲାଜେନ୍ (ଆଲେଖ୍ୟ ୧·୪ ଏବଂ ୫·୮) ଏବଂ ଏହା ଦୃଢ଼ତା ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅଂଶରେ ଅବସ୍ଥିତ (ମାଂସପେଶୀ, ଅସ୍ଥି, ଚର୍ମ, ପେଶୀ, ରଜ୍ଜୁ ପ୍ରଭୃତି) । ଲଘୁ ଅମ୍ଳରେ କୋଲାଜେନ୍ ସହଜରେ ଦ୍ରବିତ ହୋଇପାରେ । ଅବସ୍ଥା ଅନୁକୂଳ ହେଲେ ଦ୍ରବିତ କୋଲାଜେନ୍, ଦ୍ରବଣରେ ସ୍ୱତଃ ପୁନଃ ଏକତ୍ର ହୋଇଯାଏ । କୋଷ ବାହାରେ ଆଧାରୀୟ କୋଷରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ପୁନର୍ଗଠନ ଏହି ଉପାୟରେ ବୋଧହୁଏ ସମ୍ଭବ ।

ଇଲାଷ୍ଟିନ୍ ଓ ରେଟିକ୍ୟୁଲିନ୍‌ରେ କୋଲାଜେନ୍‌ଭଳି ସାମୟିକ ସଂରଚନ ନ ଥାଏ । ଇଲାଷ୍ଟିନ୍ ନାମରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ଏହା ତନ୍ତୁଳ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ଫିତାଭଳି ଲମ୍ବି ଯାଇପାରେ ଏବଂ ନିଜର ପ୍ରକୃତ ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରିଆସେ । ଏଣୁ ଚର୍ମ, ମୁଖ୍ୟ ରୁଧିରବାହୀ ନଳର ଭିତପାଖ ଟିସୁ ପ୍ରଭୃତି ଯେଉଁଠାରେ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକତ୍ୱ ଆବଶ୍ୟକ ସେଠାରେ ଦେଖାଯାଏ ।

କୋଲାଜେନ୍ ଓ ଇଲାଷ୍ଟିନ୍‌ଠାରୁ ରେଟିକ୍ୟୁଲିନ୍ ସୂକ୍ଷ୍ମତର ତନ୍ତୁଯୁକ୍ତ ଏବଂ ଏକତ୍ର ହୋଇଯିବା ବ୍ୟତୀତ ସବୁପ୍ରକାର କୋଲାଜେନ୍ ସହିତ ଘନିଷ୍ଠଭାବରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଯଥେଷ୍ଟଭାବରେ ଶାଖାନ୍ୱିତ ଏବଂ ସାଧାରଣତଃ ଆଧାରୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ଏବଂ ବିଶେଷତଃ ଭୌମିକ ଫଳକରେ ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଥାଏ ।

ଆନ୍ତର୍କୋଷିକ ପଦାର୍ଥ ଓ ଜରା (Intercellular system and aging)— ଯାହା ବର୍ଣ୍ଣିତ ହେଲା ତହିଁରୁ ଏହା ପରିଷ୍କାର ଜଣାଯାଉଛି ଯେ ଆଧାରୀୟ ପଦାର୍ଥ ଓ ତତ୍‌ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ତନ୍ତୁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ସାଧନ କରେ । କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର ହୋଇ ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ଓ ଆୟତନବିଶିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ ରଚନା କରେ । ଅଙ୍ଗସଂସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର ଆବଦ୍ଧ ହୋଇ ନିଖୁଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଜୀବରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସଲଗ୍ନତା, ପିଚ୍ଛିଳତା, ଦୃଢ଼ତା ଏବଂ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକତା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଜୀବର କେତେକ ବିଶେଷତ୍ୱ ମାତ୍ର ଏବଂ ଏସବୁ ଆଧାରୀୟ ଟିସୁର ଗୁଣ ଓ ପରିମାଣ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ । ଯଦି ଆନ୍ତର୍କୋଷିକ ଉପାଦାନର ଗୁଣର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ, ତେବେ ଜୀବଟି ନିଜେ ସେହିଭଳି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ।

ଏହା ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରମାଣିତ ହେଉଛି ଯେ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଂଶତଃ ଆନ୍ତର୍କୋଷିକ ପଦାର୍ଥର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ସ୍ଥୂଳତଃ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହିତ ପରିଚିତ, ଯଥା—ସନ୍ଧିର କଠିଣତା, ଚର୍ମର ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକହୀନତା, ଧମନୀର କଠିଣତା, ବୁଢ଼ା ଜନ୍ତୁର ମାଂସ ଖଣ୍ଡର ତନ୍ତୁଳ ଓ ଚେମଡ଼ାପଣ । ଜରା ସହିତ ସହଗାମୀ ଆଧାରୀୟ ପଦାର୍ଥର ବହୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଅର୍ଥ ବିଷୟରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ରହିଅଛି କିନ୍ତୁ ଏହା ଅନ୍ତତଃ ପରିଷ୍କାର ହୋଇଛି ଯେ କୋଲାଜେନ୍‌ର ପରିମାଣ, ସ୍ଥୂଳତାର ବୃଦ୍ଧି ଓ ସ୍ୱଳ୍ପ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକତ୍ୱ ସମ୍ଭବତଃ ଅଧିକ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଆୟନ୍ (ion) ବନ୍ଧନଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଯଦି ବିଶ୍ୱାସ କରୁ ଯେ ଏହି ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ବିକାଶକାଳରେ ଜୀବନ୍ତ ସଂସ୍ଥାର ସଙ୍ଗଠନ ନିମନ୍ତେ ଏତେ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ଏବଂ ପରିପକ୍ୱତା ଲାଭ ପରେ ମଧ୍ୟ କ୍ରମାଗତ ରଚିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହା ହେଲେ ଜରାକୁ ଅଂଶତଃ ବିକାଶର ଏକ ବିଭବ ବୋଲି ଆମ୍ଭେମାନେ ଭାବିବା । ଏହି ବିଷୟରେ ଜୀବର ପ୍ରକୃତ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପାଇଁ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଶ୍ରେୟ ପରିମାଣ ଅତିକ୍ରମ କରି ବିକାଶ କ୍ରମାଗତ ଲାଗିରହିଥାଏ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଯେପରି ଦେଖାଯାଏ, ସେହିପରି ଯେଉଁଠାରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟାତ୍ମକ କିମ୍ବା ସୀମିତ ବୃଦ୍ଧିରୂପକ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଯାଏ, ସେଠାରେ ରକ୍ଷଣ ଓ ସଂଯୋଜନ ଦ୍ୱାରା ବହୁକୋଷତ୍ୱ ପ୍ରାପ୍ତି ଘଟିଥାଏ । ବହୁକୋଷତ୍ୱ ପ୍ରାପ୍ତିର ଅର୍ଥ ଜୀବନ ଇତିହାସରେ

ଜରାର ପ୍ରବେଶ ଏକ ଅବଶ୍ୟମ୍ଭାବୀ ଘଟଣା । ଏକକୋଷୀ ଜୀବମାନେ ସମ୍ଭାବନୀୟଭାବରେ ଅମର ଏବଂ ବୃକ୍ଷ ପ୍ରଭୃତି ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଦୀର୍ଘଜୀବନ, କୋଷମାନଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣଯୋଗ୍ୟ ନ ହୋଇ ପୁରାତନ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପରିତ୍ୟାଗ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଅର୍ଥାତ୍ କାଷ୍ଠ, ଖୋଳପା ଓ ମୃତ ପତ୍ର ପ୍ରଭୃତି ତ୍ୟାଗ ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ନୂତନ କୋଷମାନଙ୍କର କ୍ରମାଗତ ଉତ୍ପତ୍ତି ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ତେଣୁ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟାତ୍ମକ ବୃଦ୍ଧିର ଅଧିକାରୀ ।

ଷଷ୍ଠ ପରିଚ୍ଛେଦ

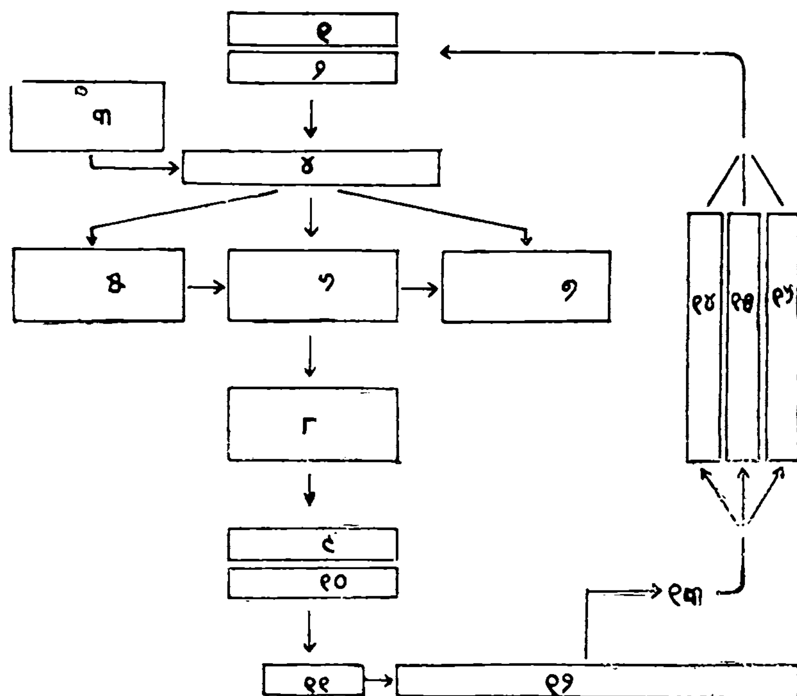
ତୁଳନାତ୍ମକ କୋଷତତ୍ତ୍ୱ

ଜୀବନ୍ତ ଜଗତ ସହିତ ସାମାନ୍ୟ ପରିଚୟ ଅଜସ୍ର ପ୍ରକାର ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର ଆକାରର ଜୀବଥିବା ବିଷୟକ ଧାରଣା ଜନ୍ମାଇଥାଏ । ଆୟତନରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଜୈବିକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସ୍ତନ୍ୟର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ବୃକ୍ଷଜଗତର ବିଭିନ୍ନ ଅଧିବାସୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ । ଆକାରକୁ ସ୍ୱୀକାର କଲେ, ସେ ଅଣୁ ହେଉ ବା କୋଷ ହେଉ ବା ଜଣେ ମନୁଷ୍ୟ ହେଉ, ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ କୌଣସି ଶୃଙ୍ଖଳାଥିବା କଥା ମାନିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଆକାରଟି ଯେତିକି ଜଟିଳ ହେବ ସେହି ଆକାର ଲାଭକରିବା ପାଇଁ ଓ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଉଚ୍ଚତର ମାତ୍ରାରେ ସେତିକି ଶୃଙ୍ଖଳା ଆବଶ୍ୟକ ହେବ ।

ଆକାର ଗୋଟିଏ ସଂରଚନ ବିଷୟ କିନ୍ତୁ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଆଚରଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ । ଏହା କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଆକାରରୁ ଜାତ । ବାସ୍ତବରେ ସବୁ ସ୍ତରରେ ଜୀବନ, ପଦାର୍ଥ ଓ ଶକ୍ତିର ଶୃଙ୍ଖଳିତ ସଂସ୍ଥାରୂପେ ସଂଗଠିତ ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୂପେ ବିବେଚିତ ହୋଇପାରେ । ଅନ୍ୟପ୍ରକାରେ କହିଲେ ହେବ ଯେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ବା ଇତସ୍ତତଃ ଅବସ୍ଥା ଅତିକ୍ରମ କରିବା ହେଲା ପ୍ରକ୍ରିୟା । ତାହାହେଲେ ଶୃଙ୍ଖଳା ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ରହିବାର କଥା । ଏହା ଅନ୍ବେଷଣରେ କୋଷ ସ୍ତରରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇପାରିବ କାରଣ ପୂର୍ବେ ବୋଲାଯାଇଛି ଯେ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ତୁଳନାରେ କୋଷଟି ଉଚ୍ଚଶୃଙ୍ଖଳିତ ସାଙ୍ଗଠନିକ ସଂସ୍ଥା । ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସ୍ୱୟଂପରିଚାଳିତ ସଂସ୍ଥାରୂପେ କୋଷଟି ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ ନ ହୋଇ ଯୋଜନାନୁଯାୟୀ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଶୃଙ୍ଖଳାର ଆରମ୍ଭ ଏହାର DNA ସାଙ୍କେତିକ ବାର୍ତ୍ତା ଉପରେ ନିହିତ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ସଂରଚନ ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ସ୍ୱୀକାର କରୁ ଯେ ଶୃଙ୍ଖଳାପ୍ରାପ୍ତି ଓ ପରିଚାଳନା, ଆକାରର ହେଉ ବା କାର୍ଯ୍ୟର ହେଉ, ଶକ୍ତିର ଅର୍ଜନ, ରୂପାନ୍ତରଣ ଏବଂ ବ୍ୟୟରେ ଶୃଙ୍ଖଳା ଆବଶ୍ୟକ କରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୧) ।

କୋଷଗୁଡ଼ିକ, ଏପରିକି ଏକ ଜୀବମଧ୍ୟସ୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆକାରରେ ଓ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ଏଣୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଏହି ବିଭିନ୍ନତା ସେମାନଙ୍କର ଆକାର ଓ ଶକ୍ତି ପରିଚାଳନାରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଉଥିବ ଏବଂ ତତ୍ସହ ସେମାନଙ୍କର ସାଧାରଣ ସଂରଚନ ସେମାନଙ୍କର ସାଧାରଣ ଗୁଣାବଳୀରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବ । ଏଠାରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ମୁଖ୍ୟତଃ ସଂରଚନର ବିଭିନ୍ନତା ଉପରେ ଅଧିକ ମନୋନିବେଶ କରିବା ଏବଂ ସଂକ୍ଷେପରେ କେବଳ ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନକ୍ରିୟାତତ୍ତ୍ୱ (Physiology) ଓ ଜୈବ ରସାୟନ (Bio-chemistry) ବିଷୟ ବିଚାର କରିବା ।

କୋଷର ଆକାର (Cell shape)—ଏକକୋଷିକ ଜୀବମଧ୍ୟରେ ଆକାର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗର ପ୍ରଧାନ ଉପାୟ ; ମାତ୍ର ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ସେମାନଙ୍କର ରଞ୍ଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା କିମ୍ବା ବିପଚନ ଉତ୍ପାଦ ଦ୍ୱାରା ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

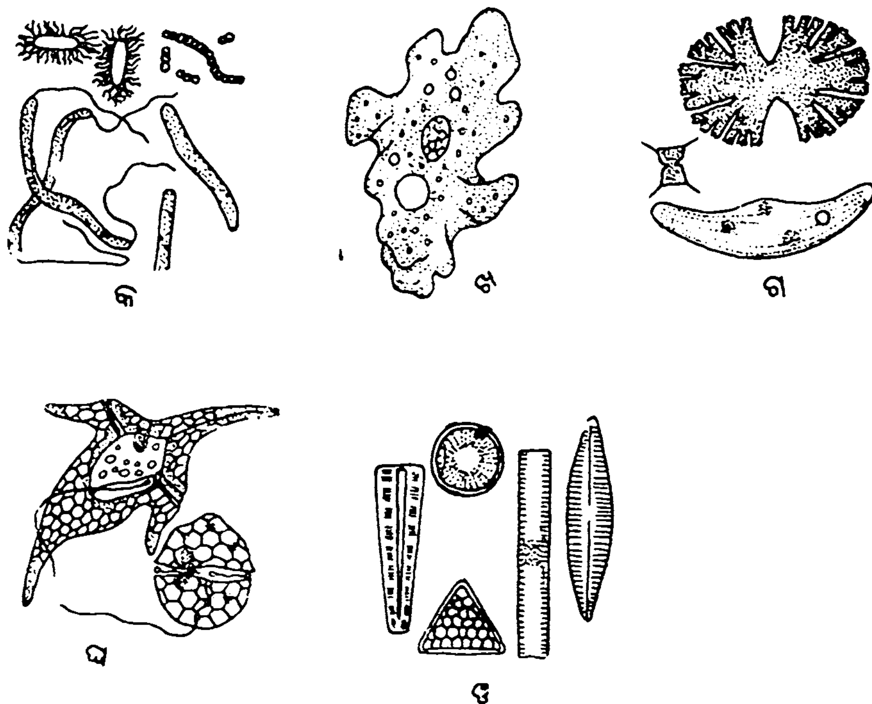


ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୧—ଶକ୍ତି ସମସ୍ୟାରୂପେ ବିବେଚିତ ଜୀବନ୍ତ ସଂସ୍ଥାର ଗଠନତତ୍ତ୍ୱ । ଯେଉଁ ବାର୍ତ୍ତାର ନୈପୁଣ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ସଂସ୍ଥା କରିଥାରେ ଶକ୍ତିଚଳନ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ତାହା ଏଥିରେ ଦିଆଯାଇଛି । [ଡକ୍ଟର ଏଚ୍. ଏଚ୍. ହ୍ୟାଗର୍‌ମ୍ୟାନ୍ (Dr. H. H. Hagerman)ଙ୍କ ଅନୁସାରେ]

୧—ଅସୀମ ଶକ୍ତି,
୨—ଉପଲଭ୍ୟ ଶକ୍ତି (Available energy),
୩—ବାର୍ତ୍ତାନୈପୁଣ୍ୟ,
୪—ଜୀବନର ମୌଳିକ ସମସ୍ୟା,
୫—ଶକ୍ତି ଧରିବାର କୌଶଳ,
୬—ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତରଣ କୌଶଳ,
୭—ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ କୌଶଳ,
୮—ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କୌଶଳ,
୯—ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ,
୧୦—ବିଭିନ୍ନତା,
୧୧—ବଞ୍ଚିବା,
୧୨—କୋଷର, ଜୀବର ଓ ପ୍ରଜାତିର ସ୍ଥାୟୀକରଣ,
୧୩—ଯଦି କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ,
୧୪—ସଂଖ୍ୟାବୃଦ୍ଧି,
୧୫—ଅଧିକ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା,
୧୬—ଅଧିକ ସ୍ଥାନ ପାଇଁ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ।

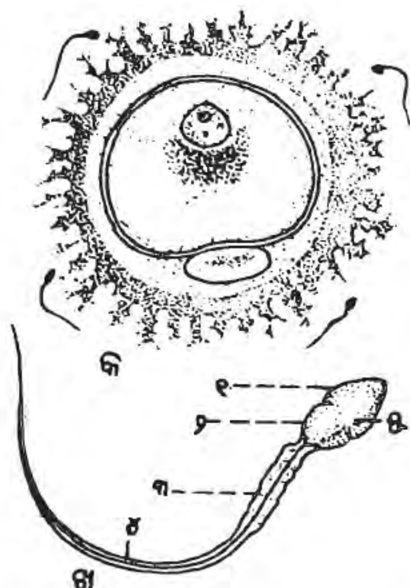
ଆଦ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଶୈବାଳ ବିଶେଷତଃ ବିଭିନ୍ନ ଆକାରରେ ବୈଭବଶାଳୀ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୨) । ସାଧାରଣତଃ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଧରିନେବା କଥା ଯେ ଜଳୀୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ କୋଷଟିଏ ପ୍ରାୟ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ହେବ, କାରଣ ଏହା ପରିପୃଷ୍ଠ-ଟାଣ (Surface tension) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବଣ୍ଟନ ପାଇଁ ସରଳତମ ଆକାର, ଯେପରି

ସାବୁନ୍ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ମୁକ୍ତଭାବରେ ଭାସିଲାବେଳେ ଗୋଲ୍ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ଅନେକ କୋଷ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର, ଯଥା—ଅନେକ ଜୀବର ଡିମ୍ବ, କେତେକ ଶୈବାଳ ଏବଂ ଅନେକ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ । ଅନ୍ୟ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ନୁହନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକଙ୍କର ଜନନ ବିଜ୍ଞାନ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ଓ ଲକ୍ଷଣଯୁକ୍ତ ବହିର୍କୋଷିକ ପରିପୃଷ୍ଠ (Surface) ର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଶୈବାଳମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଡାୟାଟମ୍ (Diatom) ଓ ଡାଇନୋଫ୍ଲାଜେଲେଟ୍‌ସ (Dinoflagellates)ଙ୍କର କଠିଣ ବାହ୍ୟ ଯୋଡ଼ଣୀ ଥାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ସ୍ଥାୟୀ ରହେ । ଆଦି ପ୍ରାଣୀଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ମସୃଣ ଓ ପକ୍ଷଯୁକ୍ତ ସ୍ଥୂଳ ଥଳ ଭଳ ହୋଇଥାନ୍ତି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୨—ଏକକୋଷିକ ଜୀବର କୋଷ ଆକାରର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ।
(କ) ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ (Bacteria), (ଖ) ଆମିବା (Amaeba),
(ଗ) ଡେସ୍‌ମିଡ୍ (Desmid), (ଘ) ଡାଇନୋଫ୍ଲାଜେଲେଟ୍ (Dinoflagellates),
(ଙ) ଡାୟାଟମ୍ (Diatoms) ।

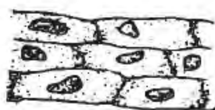
ବହୁକୋଷିକ ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଜୀବ ଭିତରେ ସୁଦ୍ଧା କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏଠାରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଧରିନେବାକୁ ହେବ ଯେ ଆକାର, କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶରୀରର ଅଧିଷ୍ଠାନ ସହିତ ସଂପୃକ୍ତ, କାରଣ ସବୁ ପ୍ରକାର କୋଷର ତୁଳନୀୟ ପରିମାଣର ଓ ପ୍ରକାରର DNA ରହିଥିବ । ମନୁଷ୍ୟର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ଅତି ବିପରୀତାତ୍ମକ ଆକାର ଦେଖାଯାଇଥାଏ, ଡିମ୍ବାଣୁଟି ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର । ମାତ୍ର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଲମ୍ବିତ ପକ୍ଷଯୁକ୍ତ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ସଂଗଠିତ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୩) । ପ୍ରତ୍ୟେକର ଆକାର ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁରୂପ ହୋଇଥାଏ ।

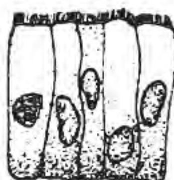


ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୩—(କ) ମନୁଷ୍ୟ ଡିମ୍ବାଣୁ, (ଖ) ମନୁଷ୍ୟ ଶୁକ୍ର, ଡିମ୍ବାଣୁଟି ଶୁକ୍ରର ହଜାର ଗୁଣ ବଡ଼ ।

୧—ଆକ୍ରୋଜୋମ ଟୋପି (Acrosome cap)
୨—ନ୍ୟଷ୍ଟି
୩—ମଧ୍ୟ ଅଂଶ (Mid piece)
୪—ପୁଚ୍ଛ
୫—ମସ୍ତକ

୬ · ୪ ଆଲେଖ୍ୟରେ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରସ୍ଥ କେତେକ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରକାର କୋଷର ଚିତ୍ର ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଅଛି । ଚର୍ମର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଯେତେ ମୋଟ ତାହାଠାରୁ ଅଧିକ ଦୀର୍ଘ ଓ ଚଉଡ଼ା । ସେଗୁଡ଼ିକ







ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୪—ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର କୋଷ ।

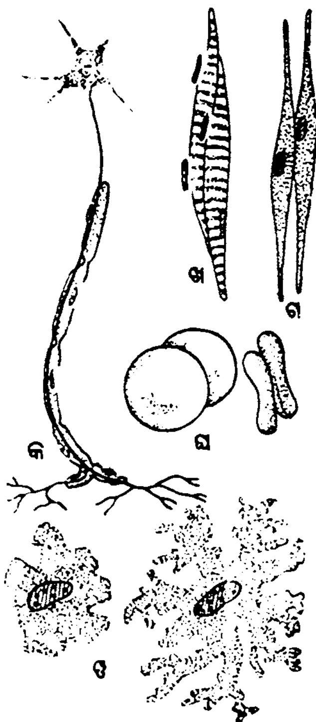
କ—ଚର୍ମର କୋଷଗୁଡ଼ିକର ବେଧ ଅପେକ୍ଷା ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ପ୍ରସ୍ଥ ଅଧିକତର ।

ଖ—ପରିପାକ ପଥସ୍ଥ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତମ୍ଭାକାର ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ଥ ଅପେକ୍ଷା ଗଭୀରତା ଅଧିକତର । (ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୫ ମଧ୍ୟ ଦର୍ଶନୀୟ) ।

ଗ, ଘ—ଧମନୀର ଅନ୍ତର ଭଲି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଚେପ୍‌ଟା ଓ ପାତଳ ଏବଂ ଧମନୀ ସଙ୍କୁଚିତ ଓ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିବାବେଳେ ଏଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କୋଚନ ଓ ପ୍ରସାରଣକ୍ଷମ ।



ଶରୀର ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଅଭେଦ୍ୟ ସ୍ତର ରଚନ କରନ୍ତି । ଧମନୀ ଓ ଶିରାକୁ ଲାଗି ଯେଉଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଏକ ପ୍ରକାର ଏବଂ ଉପାଙ୍ଗର ଲମ୍ବିତ ଆକାର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ । ତାହା ସହିତ ଶୋଣିତ ପ୍ରବାହ ବିଭିନ୍ନ ହେଲେ ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କୁଚିତ ବା ପ୍ରସାରିତ ହୋଇପାରନ୍ତି । ପରିପାକ ନଳୀସଂଲଗ୍ନ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର, ଅନ୍ତର୍ନଳୀର ଶୋଷକ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତମ୍ଭାକାର ଏବଂ ଶୋଷକ ପରିପୃଷ୍ଠ ଛୋଟ ଛୋଟ ଉଦ୍‌ଗତ ଅଂଶ ବା ମାଇକ୍ରୋଭିଲି (Microvilli fig. 2·5) ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ । ସ୍ନାୟୁ ଓ ପେଶୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବାକୁ ପ୍ରଲମ୍ବିତ । ଶୋଣିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଗୋଲାକାର କିମ୍ବା ଆମିବାକାର (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୫) । ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ସ୍ନାୟୁର ପ୍ରେରଣା-ପରିବହନ କିମ୍ବା ପେଶୀର ସଂକୋଚନ, ରକ୍ତକୋଷର ଆକାର ଅପେକ୍ଷା ପ୍ରଲମ୍ବିତ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ସହଜରେ ସାଧିତ ହୋଇପାରେ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୫—ଜୀବକୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ।

(କ) ଆକ୍ସନ [(Axon) ଦୀର୍ଘ ଶାଖା] ଏବଂ ଡେନଡ୍ରାଇଟିସ [(Dendrites) ସୂକ୍ଷ୍ମ କ୍ଷୁଦ୍ର ଶାଖା] ସହିତ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଆକ୍ସନ ଶ୍ୱାନକୋଷ (Schwann cells) ଦ୍ୱାରା ବେଷ୍ଟିତ (ଆଲେଖ୍ୟ ୨·୬ ଦର୍ଶନୀୟ) ।

(ଖ) ରେଖାଙ୍କିତ ପେଶୀକୋଷ ।

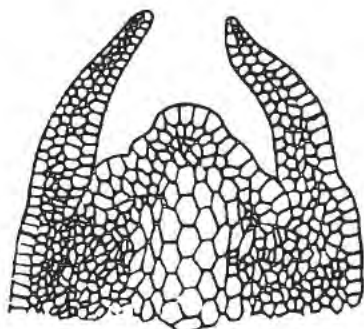
(ଗ) ମସୃଣ ପେଶୀକୋଷ ।

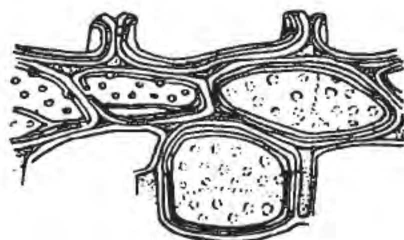
(ଘ) ମନୁଷ୍ୟର ରକ୍ତକଣିକା କୋଷ—ସମ୍ମୁଖ ଓ ଅନୁଚ୍ଛେଦ ।

(ଙ) ରଞ୍ଜକଧାରଣ କରୁଥିବା ମେଲନୋସାଇଟ (Melanocyte) ସଙ୍କୁଚିତ ଓ ପ୍ରସାରିତ ।

ପୁଷ୍ପକ ପାଦପମାନଙ୍କ କୋଷଭଳି ଉଚ୍ଚତର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କୋଷଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ସ୍ଥାନ ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । କାଣ୍ଡରେ ଯେପରି ଥାଏ ସେହିପରି ଯେଉଁଠାରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀର ପ୍ରଲମ୍ବିତ ସେଠାରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଲମ୍ବିତ । ବାହାରର ସଂରକ୍ଷକ କୋଷଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ପରିବାହୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ପ୍ରଲମ୍ବିତ (ଆଲେଖ୍ୟ ୫·୬) । ପତ୍ର କୋଷଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟାନୁରୂପ ଆକାର ଥାଏ । କାଣ୍ଡାଗ୍ରସ୍ଥ ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଅଞ୍ଚଳର କିମ୍ବା ପକ୍ୱ କାଣ୍ଡର ମଜ୍ଜା ଅଞ୍ଚଳର ବିଭାଜନକ୍ଷମ ବା ସଞ୍ଚୟ ପେଶୀର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସମଦ୍ୱିପାର୍ଶ୍ୱିକ, ମାତ୍ର ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ କୋଷମାନଙ୍କର ଚାପ ଯୋଗୁଁ ବହୁମୁଖ ହୋଇଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୬)।

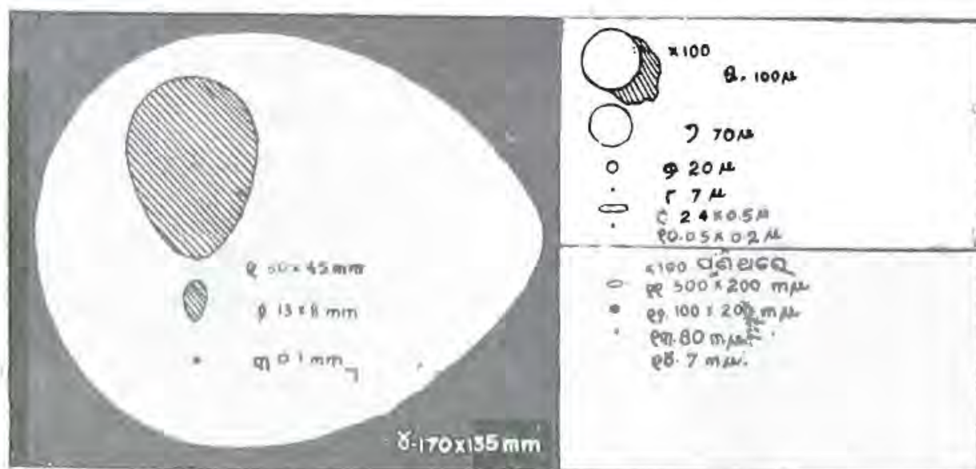
କୋଷର ଆୟତନ (Cell size)—ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ ଜୀବମଧ୍ୟରେ କୋଷର ଆକାର ଯେପରି ବିଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ, ସେହିପରି କୋଷର ଆୟତନ ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ-ସ୍ୱରୂପ, ମନୁଷ୍ୟର ଡିମ୍ବକ (ବ୍ୟାସ ୦·୧ m.m.) ମନୁଷ୍ୟର ଶୁକ୍ରାଣୁର ଆୟତନ ତୁଳନାରେ ଏକ ନିୟୁତ





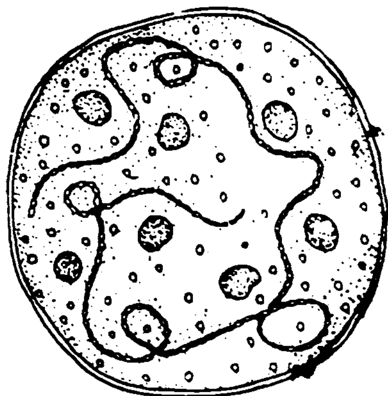
ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୬—(କ) ବର୍ଦ୍ଧମାନ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଥିବା ସମପାର୍ଶ୍ବିକ କୋଷ
(ଖ) ଏଲଡର ବେରି (Elder berry) କାଣ୍ଡର ମଜ୍ଜା କୋଷ ।

ଗୁଣରୁ ଅଧିକ ହେବ । ଓଟପକ୍ଷୀର ଡିମ୍ବ ନଇମୋନିଆ ବ୍ୟାକଟେରିଆର $୧୦^{୧୬}$ ଠାରୁ $୧୦^{୧୭}$ ଗୁଣ ହେବ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୭) । ଏହି ସବୁଚନଗୁଡ଼ିକ ଲକ୍ଷଣ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କୋଷ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୭— ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷର ଆୟତନ । ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଭୂତାଣୁ, ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଅଣୁ ତୁଳନା କ୍ରମରେ ଦିଆଯାଇଅଛି । ଓଟପକ୍ଷୀ ଡିମ୍ବ ଓ ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷୀର ଡିମ୍ବ ଚିତ୍ରରେ ୧/୩ ଆୟତନ ଦିଆଯାଇଛି ।
୧—କୁକୁଡ଼ା ଅଣ୍ଡା, ୨—ଘୁମୁରିପକ୍ଷୀ ଡିମ୍ବ, ୩—ମନୁଷ୍ୟ ଡିମ୍ବାଣୁ, ୪—ଓଟପକ୍ଷୀ ଡିମ୍ବ, ୫—ମନୁଷ୍ୟ ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ଆମିବା, ୬—ସି ଅରଚିନ୍ (Sea urchin), ୭—ଯକୃତ୍ କୋଷ, ୮—ରକ୍ତକଣିକା କୋଷ, ୯—ଟାଇଫଏଡ୍ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ୧୦—ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜା ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ଶହେ ଗୁଣ ବଢ଼ିଗଲେ—
୧୧—ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜା ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ୧୨—ନିଉମୋକକସ୍ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ୧୩—ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଆକ୍ରମକ ଭୂତାଣୁ, ୧୪—ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଅଣୁ ।

ବ୍ୟାକଟେରିଆ ଆଲୋକାଶ୍ରୟୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା କୋଷମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସବୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କୋଷ । ଏଗୁଡ଼ିକର ଆୟତନ (୦·୨ ରୁ ୦·୩μ ମଧ୍ୟରେ) ଦୃଷ୍ଟିର ଶେଷ ସୀମାରେ । ସେ ଯାହାହେଉ, ପ୍ରକୃତରେ ଏଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କୋଷ ନୁହନ୍ତି । P.P.L.O (Pleuro preumonia like Organism) ଗୁଡ଼ିକ ସୂକ୍ଷ୍ମତମ କୋଷର ଅନ୍ତର୍ଗତ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୮) । ଏଗୁଡ଼ିକର ଆୟତନ



ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୮—ପ୍ଲୁରୋନିଉମୋନିଆ (Pleuroneumonia) ଭଳି ଜୀବର (P.P.L.O.) ଆକାରଗତ ଚିତ୍ର । ଏଥିରେ ତାହାର ପ୍ରାଚୀର ଝିଲ୍ଲି, ଦୁଇଟି ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଡବଲ୍ କୁଣ୍ଡଳୀ ରାଇବୋଜୋମ୍ (ବଡ଼ ଗୋଲକ) ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦ୍ରବିଭୂତ ପଦାର୍ଥ (ଛୋଟ ଗୋଲକ) ଦେଖାଯାଉଅଛି । ଏହି କୋଷର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ୦·୧μ ।

ଭୂତାଣୁ ସଦୃଶ କିନ୍ତୁ ସଂଗଠନ ଓ ଆଚରଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆଭଳି । ତାହାର କୋଷ ଝିଲ୍ଲି, ରାଇବୋଜୋମ, କୋଷଜୀବକରେ ମୁକ୍ତଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ ବଂଶଗତ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିପଚନ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ସନ୍ଧାରକ ସଂସ୍ଥା (ପ୍ରାୟ ୪୦ ଟି ସନ୍ଧାରକ ଜଣାଯାଇଛି) ଯୋଗୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ଅନ୍ୟ କୋଷମାନଙ୍କଠାରୁ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ କରିହେବ ।

ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ସ୍ନାୟୁକୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତତଃ ଦୀର୍ଘତାରେ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ । ସେମାନଙ୍କର ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଏକ ଗଜ କିମ୍ବା ତହିଁରୁ ଅଧିକ ହେବ । ରେଖିତ ମାଂସ ପେଶୀର (Striated muscle) କୋଷଗୁଡ଼ିକ ବଡ଼ କିନ୍ତୁ ଚର୍ମ, କଲିଜା, ଗୁର୍ଦା, ଅନ୍ତ୍ର ପ୍ରଭୃତିର କୋଷ ବ୍ୟାସ ମୋଟାମୋଟି ପ୍ରାୟ ୩୦μ । ଶୋଣିତର ଶ୍ୱେତକଣିକା ଏହି ଆୟତନ ମାନର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ, ଏହାର ବ୍ୟାସ ୩ରୁ ୪μ ।

ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ପରିସ୍ଥିତି ଆଡ଼କୁ କୋଷର ପରିପୃଷ୍ଠ କେତେ ପରିମାଣରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେବ ତାହା କୋଷର ଆୟତନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । କୋଷଜୀବକର ସର୍ବାଙ୍ଗରେ ବିପଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ । କୋଷ ପରିପୃଷ୍ଠର ପରିମାଣ, କୋଷକୁ କେଉଁ ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥ କେତେ ମାତ୍ରାରେ ଗମନାଗମନ କରିପାରେ ତାହା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ । କୋଷଟି ଅତି ବଡ଼ ହେଲେ ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଅନାହାର ଅବସ୍ଥା କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ଅଯୋଗ୍ୟତା ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଏଭଳି ସୀମିତାବସ୍ଥା ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଏଡ଼ାଇ ଦେଇହୁଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଏଭଳି ଅବସ୍ଥାରେ ଅନ୍ତ୍ରର ଭିତର ପରିପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ସ୍ତମ୍ଭାକାର କୋଷଗୁଡ଼ିକ (ଆଲେଖ୍ୟ ୨·୫) ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲି ଗଠନକରି ସେମାନଙ୍କର ପରିଶୋଷଣକ୍ଷେତ୍ର ବୃଦ୍ଧି କରିଥାନ୍ତି । ନିଃସୃତ ସ୍ରୋତରୁ ତରଳ ବା ଦ୍ରବଣୀୟ ପଦାର୍ଥର ଗମନାଗମନ ପରିଚାଳନା କରୁଥିବା ଗୁର୍ଦାର ନଳୀକୋଷଗୁଡ଼ିକର ମୂଳ କୋଷ ଝିଲ୍ଲିରେ ଅତି ଜଟିଳଭାବରେ ଭଙ୍ଗ ପଡ଼ିଯାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୯) । ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଏହା ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ ସମାଧାନ କରନ୍ତି । ବଡ଼ ରସଧାନୀ ରଚନାକରି କୋଷଜୀବକକୁ ବାହାରଆଡ଼କୁ ଠେଲି ଦିଅନ୍ତି ଏବଂ ସେଠାରେ ବାୟୁ, ତରଳ ପଦାର୍ଥ କିମ୍ବା ଖାଦ୍ୟର ସଞ୍ଚୟ ଘଟିଥାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୯—ଗୁରୁଦା ନଳୀକାର ଭିତର ପାଖମୂଳର ପ୍ରଚ୍ଛଦ କୋଷର ଇଲେକଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ପ୍ଲାଜ୍ମାଝିଲ୍ଲି ଗଭୀରଭାବରେ ଭାଙ୍ଗ ପଡ଼ିଥିବା ଓ ତାର ସନ୍ନିକଟ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଦେଖାଯାଉଅଛି, ମୂଳର ଝିଲ୍ଲି ମଧ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଅଛି । ଏହି କୋଷର ବିପରୀତ ପାଖ ଯାହା ଗୁରୁଦା ନଳୀର ଗର୍ଭଆଡ଼କୁ ରହିଛି, ସେଥିରେ ବହୁତ ମାଇକ୍ରୋଭିଲି ଅବସ୍ଥିତ ଥିବ । [ଡକ୍ଟର୍ ଡି. ଫସେଟ୍ (Dr. D. Fawcett)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

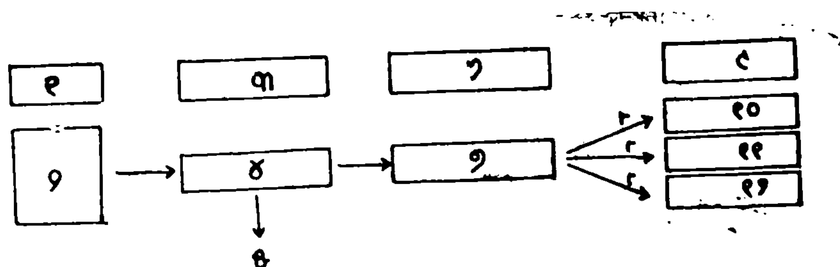
କୋଷର ଆୟତନ ବିପଚନର ହାର ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବିଚାର କରାଯାଇପାରେ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଲୋଚନା କରିଥାଉଁ ଯେ ନ୍ୟଷ୍ଟି କୋଷର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କେନ୍ଦ୍ର । କୋଷଝିଲ୍ଲିଭଳି ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲି ମଧ୍ୟ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କର ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦ ଗତିରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ହୋଇଥାଏ କିନ୍ତୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଆୟତନ ବର୍ଦ୍ଧିତ ନ ହୋଇ ଯଦି ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲିରେ ଭାଙ୍ଗ ପଡ଼ିଯାଇ ପରିପୃଷ୍ଠ ବର୍ଦ୍ଧିତ ହୁଏ ତାହାହେଲେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବୋଧହୁଏ ସୀମିତ ପରିମାଣ କୋଷଜୀବକ ଉପରେ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ବିପାଚନର ଉଚ୍ଚ ହାର କେବଳ ଯେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣ ଶକ୍ତିପ୍ରଦାୟୀ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଣ ଆବଶ୍ୟକ କରେ, ତାହା ନୁହେଁ, ନ୍ୟଷ୍ଟିଜାତ ବା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ରାଇବୋଜମ୍, tRNA ଏବଂ ଏନ୍‌ଜାଇମର ଯୋଗାଣ ମଧ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ଏଣୁ ବିପାଚନ ହାର ଯେତିକି ବେଗଶାଳୀ ହୁଏ, କୋଷର ଆକାର ସେତିକି କ୍ଷୁଦ୍ର ହୁଏ, ମାତ୍ର ଏହି ସମ୍ପର୍କ ଏତେ ନିର୍ଭୁଲ୍ ନୁହେଁ । ପ୍ରାଣୀରାଜ୍ୟର ଗୁଞ୍ଜରପକ୍ଷୀ (Humming bird), ମୂଷାଭଳି କ୍ଷୁଦ୍ରପ୍ରାଣୀ (Shrew), ମାଛି ଓ ମହୁମାଛି ପ୍ରଭୃତି ମନୁଷ୍ୟ, ହାତୀ, ଉଭୟଚର ଓ ଝିଟିକା ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ବହୁ ଅଧିକ ହାରରେ ବିପଚନ ସାଧନ କରନ୍ତି । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ କୋଷଜୀବକ ଅନୁପାତ ସଂରକ୍ଷଣ ନିମନ୍ତେ ସେମାନଙ୍କର କୋଷଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ର । ବାସ୍ତବରେ ମନୁଷ୍ୟ ଯଦି ଗୁଞ୍ଜରପକ୍ଷୀ ହାରରେ ବିପଚନ କରେ ତାହାହେଲେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଯୋଗୁଁ ନିର୍ଗତ ଉତ୍ତାପ କୋଷ କିମ୍ବା ଶରୀରରୁ ବହିର୍ଗତ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟ ସେଥିରେ ସେକହୋଇ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବ । ଏଣୁ ସର୍ବୋତ୍ତମ କୋଷ ଆୟତନ ବହୁ କାରକ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ ଏବଂ ସମସ୍ତେ ଆୟତନର ସର୍ବୋଚ୍ଚସୀମା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରନ୍ତି । ନିମ୍ନ ସୀମା ୧୦୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟାସଠାରୁ ଅଧିକ ନିଶ୍ଚୟ ହେବ,

ତାହା ନ ହେଲେ ଝିଲ୍ଲି ଓ କୋଷଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟରେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ରହିବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ କୋଷଟି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକଭାବରେ ଗୋଟିଏ ନମନୀୟ ଏକକ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ସ୍ଥାନସହିତ ଆୟତନରୂପକ ସମସ୍ୟା ବହୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ସମାହିତ ହୋଇଥାଏ ।

ସଂଗଠନର ବିଭିନ୍ନତା ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟର ସମ୍ପର୍କ (Relation of structural differences and functions)—ଆମ୍ଭେମାନେ ଯଦି ଧରିନେଉ ଯେ କୋଷର ସଂରଚନର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ମିତାଚାରରେ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି ତାହା ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ, ତାହାହେଲେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଶା କରିବା ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର କୋଷର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ତାହାର ସଂରଚନରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷ ବିଷୟ ବିଚାରକରି ଆମ୍ଭେମାନେ ତୁଳନାତ୍ମକ କୋଷତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମୀକ୍ଷା କରୁଥାଉଁ । ଏଠାରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଗୋଟିଏ ଆଧାର କେତେକ ନିର୍ବାଚିତ କୋଷକୁ ତୁଳନାକରି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷଭାବରେ ବିଷୟଟିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା । ଗୋଟିଏ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ବିଷୟ ଆଲୋଚନାକରି ଦେଖିବା ଯେ ବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଏକ ବା ଏକାଧିକ ସଂରଚନ ଅଂଶାବଳୀ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ।

ତୁଳନା ବିଷୟ ବିଚାର କରିବା ପୂର୍ବରୁ ସମସ୍ତ କୋଷ ଯେ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତରକ କଳ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୦) ଏବଂ ସଂରଚନାତ୍ମକ ବିଭିନ୍ନତା ଶକ୍ତି ଆଗମର ଉପାୟ ତଥା ତାହାର ବିନିଯୋଗ ସହିତ ଘନିଷ୍ଠଭାବରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଏହି କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ତଥ୍ୟପ୍ରତି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ମନୋନିବେଶ କରିବାକୁ ହେବ । ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସବିଶେଷ ରସାୟନିକ ବିବରଣୀ ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାର ଅନ୍ୟ ଏକ ପୁସ୍ତକରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି । ଏଣୁ ଏଠାରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଆଲୋଚନା ଅତି ସାଧାରଣଭାବରେ କରାଯିବ ।

ପୂର୍ବେ କୋଷଟିକୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଗୋଟିଏ କାରଖାନାଭାବରେ ବିଚାର କରିଥାଉଁ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ଏହି କାରଖାନାର ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ଓ ଆୟତନ ଥାଏ ଏବଂ ଅନେକ ସାଧାରଣ କିମ୍ବା ବିଶେଷାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରେ । ଏହାଠାରୁ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ ଆଶା କରାଯାଏ, ତାହାର ଅନୁରୂପ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଗଠନ ଥିବା ଉଚିତ । ଶକ୍ତିବିଷୟକ ସମସ୍ୟା ଅଧିକାଂଶ କୋଷରେ ମୂଳତଃ ସମାନ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୦—ଗୋଟିଏ ପ୍ରରୂପ କାରଖାନାରେ ଇନ୍ଧନରେ ଆବଦ୍ଧ ଅବସ୍ଥାରୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର ଓ ଶେଷ ଅବସ୍ଥାକୁ ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହର ପ୍ରଯୋଜିତ ପ୍ରକାର ।

୧—ଇନ୍ଧନ, ୨—କୋଇଲା, ତେଲ, ଅମ୍ଳଜାନ, ୩—ତାପଶକ୍ତି, ୪—ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ, ୫—ବର୍ଜ୍ୟ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ, ଜଳ, ୬—ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି, ୭—ଜେନେରେଟର (Generator), ୮—ତଡ଼ିତ୍ ଶକ୍ତି, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ରୂପେ ତାରଦେଇ ପ୍ରବାହିତ, ୯—କାର୍ଯ୍ୟ, ୧୦—ଉତ୍ତୋଳନ, ୧୧—ପରିବହନ, ୧୨—ଏକତ୍ରୀକରଣ । (ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୧ ସହିତ ତୁଳନା କର)

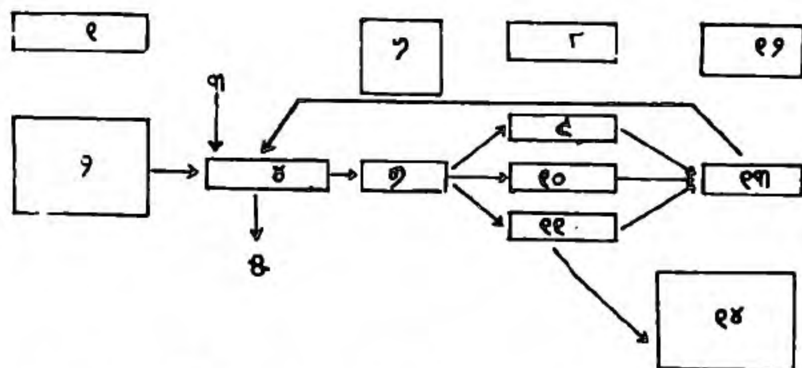
୬ · ୧୦ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଶକ୍ତିର ଯୋଗାଣ ଓ ଉତ୍ପାଦନରୂପେ ଗୋଟିଏ ସରଳ କାରଖାନାର କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀର ପରିକଳ୍ପନା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ଇନ୍ଧନ ସାଧାରଣତଃ କୋଇଲା କିମ୍ବା ତେଲ, ଏହାର ଶକ୍ତି ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନରେ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଛି । ଦହନ କ୍ରିୟାରେ ଅମ୍ଳଜାନ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ଏବଂ ଶକ୍ତି ଉତ୍ତାପ ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଉତ୍ତାପ ବାଷ୍ପ ଜନ୍ମାଇ ଉତ୍ପାଦକ (Generator) କୁ ପରିଚାଳିତ କରେ, ତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତାପରୂପକ ଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରେ । ଅଙ୍ଗାରାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ଓ ଜଳ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁରୂପେ ଜନ୍ମିଥାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନରୂପେ ତାର ମଧ୍ୟଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ତିନୋଟି ମୌଳିକ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧନ କରେ, ଯଥା—ଯାନ୍ତ୍ରିକ କାର୍ଯ୍ୟ ବା ଉତ୍ତୋଳନ, ପରିବହନ ବା ପଦାର୍ଥର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ଏବଂ ସମାବେଶ ବା ପରିପ୍ରସ୍ତୁତିକରଣ ।

କୋଷଟି ମୂଳତଃ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଏହା ସହିତ ସମାନ, ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଏହା ଉତ୍ତାପକୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇପାରେ ନାହିଁ; କାରଣ ଏଥିରେ ସେଥିପାଇଁ କଳକୌଶଳ ନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଶକ୍ତିର ପ୍ରାଥମିକ ଉତ୍ସ । ହରିତ୍‌କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଧରି କ୍ଷିଅନ୍ତି ଏବଂ ଶର୍କରା ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥରୂପେ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରନ୍ତି । ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନରେ ଆବଦ୍ଧ ଥାନ୍ତି ଏବଂ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରି ସେହି ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

୬ · ୧୧ ଆଲେଖ୍ୟରେ କୋଷର ଶକ୍ତି ଚକ୍ରର ମୌଳିକ ସୋପାନଗୁଡ଼ିକ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି । ଇନ୍ଧନ ମୁଖ୍ୟତଃ ଶର୍କରାଜାତୀୟ, ମାତ୍ର ଚର୍ବି ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ । ଅମ୍ଳଜାନର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଏହା ଲାଇସୋଜୋମ୍ ଓ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଏକକରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଯାନ୍ତି । କାରଖାନାରେ ସଂଘଟିତ ହେବାଭଳି, ଏଠାରେ ଅଙ୍ଗାରାମ୍ଳ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ; ମାତ୍ର ଏଠାରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ତାପରୂପେ ନିର୍ଗତ ନ ହୋଇ ଇନ୍ଧନରୁ ନିର୍ଗତ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ପୁନଃ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରୂପେ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇଯାଏ । ଶକ୍ତିର ଭରଣିରୂପେ (Charged form of energy) A T P ଅଣୁ କୋଷର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶରେ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ ଏବଂ ତଦ୍ଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ଦାୟିତ୍ୱର ପ୍ରକାର, କାରଖାନାର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପନ୍ନ ସହିତ ତୁଳନୀୟ, ଯଥା—ପେଶୀଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଲେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ, ପଦାର୍ଥର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ହେଲେ ଏପରିକି ଝିଲ୍ଲି ମଧ୍ୟଦେଇ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଉଜାଣି ଦିଗରେ ମଧ୍ୟ ପରିବହନ କରେ, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଣୁ ଏବଂ କୌଷିକ ପଦାର୍ଥ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେଲେ ଏକତ୍ରୀକରଣ କରେ । ଏହିସବୁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାରେ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ A T P, A D P ଓ ଅଜୈବ ଫସଫେଟ୍ (Pi) ରୂପେ ନିମ୍ନସ୍ତରକୁ ଖସି ଆସେ । ADP ଓ Pi ଶକ୍ତିବିହୀନ ରୂପ । ପୁନଃ ଭରଣିପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌କୁ ଫେରି ଯାଆନ୍ତି ଓ ସେଠାରୁ A T P ରୂପେ ପୁନଃ ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ଚକ୍ର ଜୀବିତ କୋଷରେ ଘଟି କରୁଥାଏ ଏବଂ ନିର୍ଣ୍ଣୀତ ହୋଇଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ସକ୍ରିୟ କୋଷରେ ପ୍ରତି ୬୦ ସେକେଣ୍ଡରେ ATP ଅଣୁ ପୁନଃ ଚକ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଆମ୍ଭେମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ କୋଷମାନଙ୍କ ବିଷୟ ବିଚାର କରିବାକୁ ଇଚ୍ଛା କରୁଅଛୁ, ସେଗୁଡ଼ିକ ୬ · ୧୧ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ରକମର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନକ୍ଷମ ।

ସଙ୍କୋଚନଶୀଳ କୋଷ (Contractive cells)—ଯାନ୍ତ୍ରିକ କାର୍ଯ୍ୟ ବା ସଙ୍କୋଚନ ହୁଏତ ହଠାତ୍ ଉଗ୍ର ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ଅଧିକ ଧୀର ଓ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇପାରେ । ଯଥା—କ୍ରିକେଟବଲ୍ ନିକ୍ଷେପ ଯେପରି ଛନ୍ଦୋବଦ୍ଧ ନିଃଶ୍ୱାସ ମାରିବାର ବିପରୀତ, ସେହିପରି ଚକ୍ଷୁର ପଲକ ପଡ଼ିବା ପାକସ୍ଥଳୀ କିମ୍ବା ଅନ୍ତ୍ରନଳୀର ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୂହର ଧୀର ସଙ୍କୋଚନର ବିପରୀତ । ଦୁଇ ପ୍ରକାର କୋଷ ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ସଙ୍କୋଚନ ସାଧନ କରନ୍ତି ।



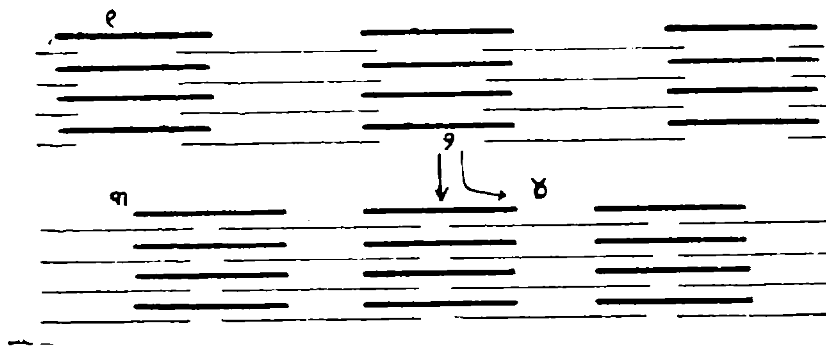
ଆଲେଖ୍ୟ ୬ ' ୧୧—ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କ୍ରମରେ ଉତ୍ପାଦିତ ଇନ୍ଧନରୁ କୋଷମଧ୍ୟରେ ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହର ପ୍ରୟୋଜନ ପ୍ରକାଶ । ATP ADP +Pi କ୍ରମାନ୍ୱୟେ ଶକ୍ତିର ଉଦ୍ଭବ ଓ ବ୍ୟୟିତ ଅବସ୍ଥା ।

୧—ଇନ୍ଧନ, ୨—କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍, ଚର୍ବି ଓ ପ୍ରୋଟିନ, ୩—ଅମ୍ଳଜାନ, ୪—ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍, ୫—ବର୍ଜ୍ୟ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ, ଜଳ, ୬—ଉଦ୍ଭବ ଶକ୍ତି, ୭—ATP. ୮—କାର୍ଯ୍ୟ, ୯—ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସଙ୍କୋଚନ, ୧୦—ପରିବହନ ପାରସ୍ପରିକ କାର୍ଯ୍ୟ, ୧୧—ସମାବେଶ (Assembly) ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ଜୈବ ସଂଶ୍ଳେଷଣ, ୧୨—ବ୍ୟୟିତ ଶକ୍ତି, ୧୩—ADP+Pi, ୧୪—କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍, ଚର୍ବି, ପ୍ରୋଟିନ, ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଅମ୍ଳ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୬ ' ୧୨—ପଟିଲ (Striated) ମାଂସପେଶୀ କୋଷର ଏକ ଅଂଶର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । କ—ମାଂସାଂଶ ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇ Z ପଟିମଧ୍ୟସ୍ଥ ଅଞ୍ଚଳ (ପତଳା କଳା ପଟି ବାମରେ ଓ ଦକ୍ଷିଣରେ) ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ମାଂସାଂଶମଧ୍ୟସ୍ଥ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ପଦ୍ଧତି । ଖ—ଗୋଟିଏ ମାଂସାଂଶର ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଛେଦ ଏଥିରେ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଶେଷର ଦୃଶ୍ୟ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିସଜ୍ଜା ଦେଖାଯାଉଛି । ବୃହତ୍ତର ଓ କୃଷ୍ଣତର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ମାୟୋସିନ୍ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛଅଟି ଆକ୍ଟିନ୍ (Actin) ସୂତ୍ରଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ ।

ରେଖିତ ପେଶୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱୟଂ ମାଂସପେଶୀଭଳି ଦ୍ରୁତ ସଙ୍କୋଚନକ୍ଷମ । ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଦୀର୍ଘ ଓ ଶେଷଆଡ଼କୁ ସରୁ ଏବଂ ବହୁନ୍ୟଷ୍ଟିକ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬.୫)। ଗୋଟିକିଆ କୋଷ ୧—୪୦ m.m. ଦୀର୍ଘ ଓ ୧୦ ରୁ ୪୦ μ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚଉଡ଼ା; ସେମାନଙ୍କର ଧାରଆଡ଼କୁ ବହୁଳ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚଭାବରେ ସଂଗଠିତ ବହୁପରିମାଣର କୋଷଜୀବକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ମାଂସଚ୍ଛଦ (Sarcolemma) ନାମକ ଗୋଟିଏ ପାତଳ ଚେମଡ଼ି ଝିଲ୍ଲିଦ୍ୱାରା ଆବୃତ । ଭିତରପାଖରେ କୋଷଜୀବକ ପ୍ରଲମ୍ବିତ ତନ୍ତୁ ଆକାରରେ ଶୃଙ୍ଖଳାର ସହିତ ସଜ୍ଜିତ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ମାୟୋଫିଲାମେଣ୍ଟ (Myofilament) ନାମରେ ପରିଚିତ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଗାଢ଼ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକିତ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଅଞ୍ଚଳ ଭଳି ଦେଖାଯାନ୍ତି (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୧୨)। ବିଭିନ୍ନ ପଟି ପରିଷ୍କାରଭାବରେ ଚହ୍ନି ହୋଇପାରେ । ଦୁଇଟି Z ପଟିମଧ୍ୟସ୍ଥ ମାୟୋଫିଲାମେଣ୍ଟର ଗୋଟିଏ ବଡ଼ା ମାଂସାଂଶ ସାର୍କୋମିୟର (Sarcomere) ନାମରେ ପରିଚିତ । ସଙ୍କୋଚନ ସମୟରେ ସାର୍କୋମିୟରଗୁଡ଼ିକ ଖର୍ବତର ଓ ପ୍ରଶସ୍ତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ତଦ୍ଦ୍ୱାରା କୋଷଟିକୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କରେ । ବହୁକୋଷର ସମ୍ମିଳିତ କାର୍ଯ୍ୟ ସ୍ନାୟୁ ପ୍ରେରଣା ସହିତ ସମନ୍ୱୟ ସ୍ଥାପନ କରି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପେଶୀଟିର ସଙ୍କୋଚନ ସାଧନ କରେ ଏବଂ ଏତଦ୍ଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରେ । ମାୟୋଫିବ୍ରିଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କୋଚନର କାରକ । ପ୍ରଲମ୍ବିତ ଓ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦରେ ଦେଖିଲେ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ମୋଟ ପରେ ଗୋଟିଏ ସରୁ ଦେଖାଯାଏ । ଉଭୟ ରକମର ତନ୍ତୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ମୋଟା ତନ୍ତୁକୁ ମାୟୋସିନ୍ (Myosin, ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟାସ) ଓ ସରୁ ତନ୍ତୁକୁ ଆକ୍‌ଟିନ୍ (Actin, ପ୍ରାୟ ୬୦ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବ୍ୟାସ) ବୋଲାଯାଏ । ପ୍ରଲମ୍ବ ଅକ୍ଷରେ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ଆଗକୁ ପଛକୁ ଦୋଳୁଥାନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଦୁଇପ୍ରକାର ତନ୍ତୁମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ଶୃଙ୍ଖଳ ଦ୍ୱାରା ସେହି ଗତି ପ୍ରତିହତ କରାଯାଇପାରେ । ଛକଭାବରେ ମାୟୋସିନ୍ ଓ ଆକ୍‌ଟିନ୍‌ମଧ୍ୟରେ ଶୃଙ୍ଖଳନ ଘଟିଲେ ସରୁ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଏ, ତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଉଭୟ ତନ୍ତୁ ଓ କୋଷ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୧୩)। କେବଳ ଆକ୍‌ଟିନୋମାୟୋସିନ୍ (Actinomyosin) ନାମକ ଦ୍ୱିପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ସଙ୍କୋଚନକ୍ଷମ, ଆକ୍‌ଟିନ୍‌କୁ ବର୍ତ୍ତୁଳ ଆକାରରୁ ତନ୍ତୁ ଆକାରକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିବା-ପାଇଁ ATP ଆବଶ୍ୟକ, ତାହାହେଲେ ଏହା ମାୟୋସିନ୍ ସହିତ ମିଥସ୍କ୍ରିୟ (Interact) ହୋଇପାରିବ । ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ଛକ ଶୃଙ୍ଖଳନ ସଂଖ୍ୟା ଅଧିକ ATP ର ଉପସ୍ଥିତି ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ATP ପରିମାଣ ଯେତେବେଳେ ଉଚ୍ଚ ଏବଂ ଅଭିପ୍ରାପ୍ୟ (Available) ଶକ୍ତି ATP ଅଣୁମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ,

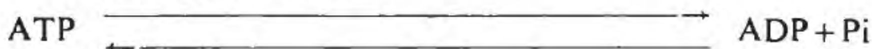


ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୩—ମାଂସପେଶୀ କିପରି ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ ତାହାର କଳ୍ପିତ ଛବି । ATPରୁ ଶକ୍ତି ମୋଚନ ସହିତ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ସଂଯୋଗ ଆକ୍‌ଟିନ୍ (ସୂକ୍ଷ୍ମରେଖା) ଏବଂ ମାୟୋସିନ୍ (ସ୍ଥୂଳରେଖା) ସ୍ଥାପିତ ହୁଏ । ଆକ୍‌ଟିନ୍ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ମାୟୋସିନଗୁଡ଼ିକୁ ଟାଣି ନିକଟତର କରେ ।

୧—ଶିଥିଳ ମାଂସପେଶୀ, ୨—ATP, ୩—ସଙ୍କୁଚିତ ମାଂସପେଶୀ, ୪—ADP+Pi

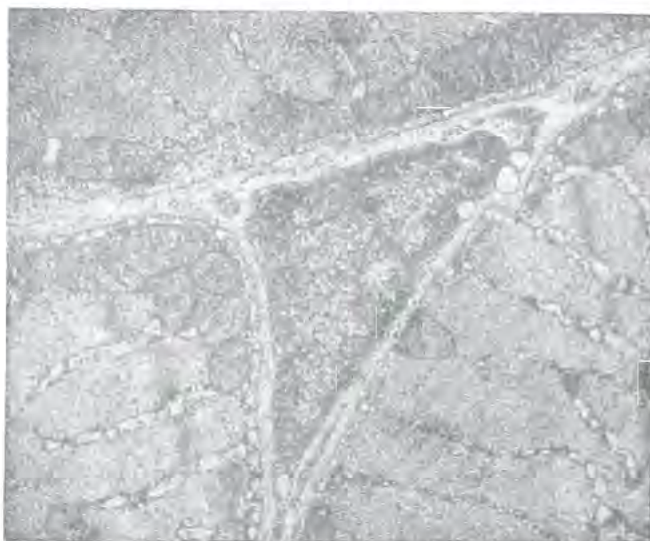
ଛିନ୍ନ ଶୃଙ୍ଖଳଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଅଳ୍ପ । ATP ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ADP ଓ Pi ରୂପରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେଲେ, ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଏବଂ ଶୃଙ୍ଖଳନର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ଏବଂ ସଙ୍କୋଚନ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ସମ୍ପର୍କ ବହୁ ପରିମାଣରେ ସରଳ କରିଯାଇ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି :

(1) ଶକ୍ତି ବ୍ୟୟିତ
(2) ଆକ୍ଟିନ୍ ଓ ମାୟୋସିନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଶୃଙ୍ଖଳନ
(3) ଆକ୍ଟିନ୍‌ର ସଙ୍କୋଚନ

ATP  ADP + Pi

(1) ଶକ୍ତିଭରଣା
(2) ଆକ୍ଟିନ୍ ଓ ମାୟୋସିନ୍‌ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଶୃଙ୍ଖଳନ ଭଗ୍ନ
(3) ଆକ୍ଟିନ୍‌ର ଶିଥିଳନ (relaxation)

ଏହିସବୁ କାର୍ଯ୍ୟ କିପରି ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ, ତାହାର ସବିଶେଷ ବିବରଣ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ପ୍ରତୀତ ହୁଏ ଯେ ପକ୍ଷ୍ମ ଓ କଶାର ସ୍ପନ୍ଦନ, ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲି ଓ ଆମିବାର ଚଳନ ତୁଳନୀୟ ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ଅର୍ଥାତ୍ ସଙ୍କୋଚନଶୀଳ ପ୍ରୋଟିନ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ATP ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅବଶ୍ୟ ଅପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଭାବରେ ଓ ଉପଯୁକ୍ତ ସମୟରେ ମିଳିବା ଆବଶ୍ୟକ । ସାର୍କୋମିୟରର ସନ୍ନିକଟ ଅସଂଖ୍ୟ ବଡ଼ ବଡ଼ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୪) ଶକ୍ତିର ପ୍ରସ୍ତୁତ ଉତ୍ସରୂପେ ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ ପେଶୀକୁ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ସାଧନରେ ସମର୍ଥ କରେ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୪—ଚୋଟିଏ ମାଂସପେଶୀ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ଏଥିରେ ମାଂସାଂଶ ପ୍ରାନ୍ତବର୍ତ୍ତୀ ହେବାର ଦେଖାଯାଉଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ବଡ଼ ଏବଂ ଜଟିଳ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ସାହଚର୍ଯ୍ୟରେ ରହିଛନ୍ତି । [ଡକ୍ଟର ସି. ଡବ୍ଲ୍ୟୁ ଫିଲପଟ୍ (Dr. C. W. Philpott) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଏହାର ବହିଷ୍ଠାତ୍ମକ ମସୃଣ ପେଶୀଗୁଡ଼ିକ, ଯଥା—ଧମନୀ, ଶିରା, ଗର୍ଭାଶୟ ଓ ପାକନଳୀ ପ୍ରଭୃତିର କାନ୍ଥରେ ଦେଖାଯାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୫)। ସେଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱତଃ ଓ ଛନ୍ଦୋବଦ୍ଧଭାବରେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ। ଗୋଟିକିଆ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ରେଖିତ ପେଶୀକୋଷଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର, ସେଗୁଡ଼ିକ ଏକନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଏବଂ ସେଥିରେ ରେଖିତ କୋଷଭଳି ଟେମଡ଼ା ସାର୍କୋଲେମା ନ ଥାଏ। ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମାଂସପେଶୀର ସ୍ୱାଭାବିକ-ଡୋରକ ଏଥିରେ ନ ଥାଏ। ଦୀର୍ଘ ସୂକ୍ଷ୍ମ ତନ୍ତୁରୂପେ କେବଳ ଆକ୍ଟିନ୍ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ। ଡୋରିଆ କୋଷରେ ଘଟୁଥିବା ସଙ୍କୋଚନ ପ୍ରଣାଳୀସହ ଏହାର ସଙ୍କୋଚନ ତୁଳନୀୟ କି ନୁହେଁ, ସେ ବିଷୟ ସନ୍ଦେହାଚ୍ଛନ୍ନ କିନ୍ତୁ ସଙ୍କୋଚନ ଧୀର ଓ ମନ୍ଥର ହୋଇଥିବାରୁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରୟୋଜନୀୟତା ଅଳ୍ପ। ତେଣୁ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆୟତନ ଓ ସଂଖ୍ୟାରେ ଅଳ୍ପ ପ୍ରସ୍ପଷ୍ଟ।

ମାଂସପେଶୀକୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟାନୁସାରେ ବିଚାର କଲେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ତାହାର ସଂରଚନର ମୂଳ୍ୟ ଅବଧାରଣ କରିପାରିବା। ମସୃଣ କୋଷଠାରୁ ରେଖିତ କୋଷର ମାଇଟୋ-କଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବହୁସଂଖ୍ୟକ କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର କୋଷରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଓ ଆୟତନ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଶକ୍ତିର ବୃହତ୍ତା ବା ମାଗଣି (demand) ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ। ପରିପକ୍ୱ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ରୀକରଣ ବା ଜୈବ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ନିମନ୍ତେ ATP ବ୍ୟତୀତ ଅଧିକ କଳକୌଶଳ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ନାହିଁ। ଏଣୁ ତହିଁରେ ER, ରାଇବୋଜୋମ୍ ଏବଂ ଗଲ୍‌ଗିଯନ୍ତ୍ର କୋଷର ମିତାଗ୍ନିରରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପରିହାର୍ଯ୍ୟ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅସ୍ପଷ୍ଟ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ମାୟୋଫିଲାମେଣ୍ଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏହିଭଳି ଉପାଙ୍ଗମାନଙ୍କରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଦେଖିବାକୁ ପାଉ। ସେମାନଙ୍କର ସଙ୍କୋଚସାମର୍ଥ୍ୟ ସମ୍ପୃକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉପଯୁକ୍ତ। ଯାନ୍ତ୍ରିକ କାର୍ଯ୍ୟ (ସଙ୍କୋଚନ) ଏହି କୋଷମାନଙ୍କର ମୁଖ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ମାୟୋଫିବ୍ରିଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସଂରଚକ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରକ ଉପାଂଶରୂପେ ବହୁସଂଖ୍ୟାରେ ଦେଖାଯାଏ।

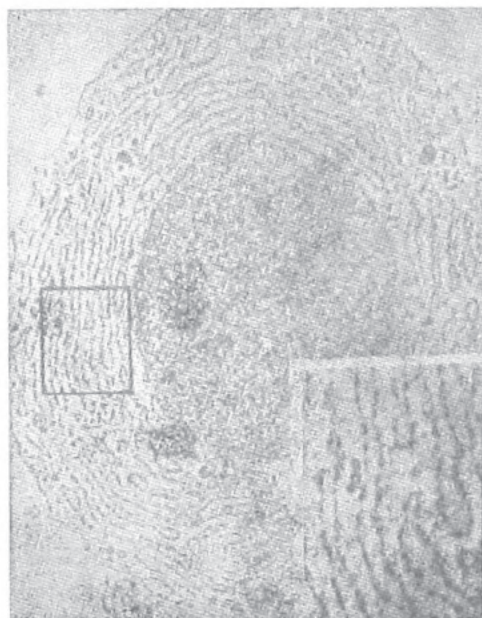
ପରିବାହକ କୋଷ (Transporting cells)—ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଦୁଇଟି ପ୍ରଧାନ କୌଷିକ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା ରହିଛି—(୧) ପାକନଳୀସ୍ଥ ଅସ୍ତର (lining) କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତ୍ରନଳୀରୁ ଦ୍ରବଣୀୟ ପଦାର୍ଥସବୁ ଶୋଣିତ ପ୍ରବାହକୁ ବହନ କରିନିଏ। (୨) ବୃକ୍କର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଶୋଣିତ ପ୍ରବାହରୁ ବର୍ଜ୍ୟ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଆହରଣ କରି ମୂତ୍ରରୂପେ କ୍ଷରଣ କରେ। ଦୁଇ ସଂସ୍ଥାର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତତଃ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ଥୂଳ ବିଭାବଗୁଡ଼ିକରେ ତୁଳନୀୟ। ଆମ୍ଭେମାନେ କେବଳ ବୃକ୍କକୋଷ ବିଷୟ ଆଲୋଚନା କରିବା। ଆମ୍ଭେମାନେ ଅନ୍ତ୍ରନଳୀର ସ୍ତମ୍ଭାକାର ଶୋଷକ କୋଷ ଓ ତାହାର ବର୍ତ୍ତୁଳ ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲି ବିଷୟ ଆଗରୁ ଚର୍ଚ୍ଚିତ କରିଥାଉଁ (୨·୫ ଓ ୨·୭ ଆଲେଖ୍ୟ)।

ଝିଲ୍ଲି ପାରକରି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ପରିବହନ କରିବା ନିଷ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ନୁହେଁ, ଏହା ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ କରେ। ଏଣୁ ସକ୍ରିୟଭାବରେ ସର୍ବଦା ପରିବହନରେ ବ୍ୟାପୃତ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ମାଇଟୋ-କଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ଦେଖିବାକୁ ଆଶା କରିବା ଏବଂ ପ୍ରକୃତରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବଡ଼ ଆକାରସମ୍ପନ୍ନ ଓ ଅଧିକସଂଖ୍ୟକ ଦେଖାଯାଏ। କୋଷମଧ୍ୟକୁ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କର ଗମନାଗମନ ବେଗ ଅଂଶତଃ କୋଷପରିମୁଖ (Surface)ର ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବାରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ କୋଷ ପ୍ରାଚୀରକ ଝିଲ୍ଲିର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରୂପଭେଦ (modification) ଦେଖିବାକୁ ଆଶା କରିବା। କୋଷର ଏକପାର୍ଶ୍ୱରେ ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲି ଏବଂ ବିପରୀତ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଝିଲ୍ଲିର ବିଭିନ୍ନ ଭଙ୍ଗ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ପରିମୁଖବୃଦ୍ଧି ଯୋଗାଇଥାଏ। ବାସ୍ତବରେ ହିସାବ କରାଯାଇଛି ଯେ ବୃକ୍କନଳିକାର ଏକାଂଶରେ ପ୍ରାୟ ୬,୫୦୦ ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲି ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ ଏତଦ୍ୱାରା ପରିମୁଖ ପ୍ରାୟ ୪୦ ଗୁଣ ବର୍ଦ୍ଧିତ ହୋଇଥାଏ। ସେଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବାକୁ ସ୍ତମ୍ଭାକାର ପ୍ରଚ୍ଛଦସ୍ତର କୋଷ (epithelial) ସଦୃଶ (ଆଲେଖ୍ୟ ୨·୫ ଓ ୨·୭)।

ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ ନଳକାର ଗହ୍ୱର ଭିତରଆଡ଼କୁ ମୁଖ କରିଥାଏ । ଶୋଷଣ ସେମାନଙ୍କର କାମ (ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲିଯୁକ୍ତ କେତେକ କୋଷ କିଛି ପଦାର୍ଥ କ୍ଷରଣ କରେ, ଏଣୁ ଶୋଷଣ କେବଳ ସେମାନଙ୍କର କାମ ହୋଇ ନ ପାରିପାରେ) ଏବଂ ନଳକାରେ ନିମ୍ନଆଡ଼କୁ ବୋହିଯାଉଥିବା ମୂତ୍ରରୁ ଶର୍କରା ଓ ଲବଣ ପ୍ରଭୃତି ପଦାର୍ଥ ଓ ଜଳ ପୁନଃ ଶୋଷଣ କରେ । କୋଷ ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତିକରି ଜଳ ଓ ଶର୍କରା କୋଷର ବିପରୀତ ପ୍ରାନ୍ତରେ ନିର୍ଗତ ହୋଇଯାଏ । ବିପରୀତ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଝିଲ୍ଲି ଭାଙ୍ଗ ଓ କୈଶିକନଳୀ ଅପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ରହିଥାଏ । ଜଳ ଓ ଖାଦ୍ୟବସ୍ତୁ ଉଦ୍ଧାର କରାଯାଏ ମାତ୍ର ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ପରିତ୍ୟକ୍ତ ହୁଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ ନଳକାର ଅନ୍ତର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଗହ୍ୱରମଧ୍ୟକୁ କେତେକ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷରଣ କରନ୍ତି, ଏଣୁ ବୃକ୍କକୋଷରେ ଆଣବିକ ଗମନାଗମନ ଦ୍ୱିପଥକ । କୋଷର ସଂରଚନ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଅନୁରୂପ । ସମସ୍ତ ନଳକାରେ ଶୋଷଣ କ୍ଷରଣର ମାତ୍ରା ବିଭିନ୍ନ ହେଉଥିବାରୁ ମାଇକ୍ରୋଭିଲ୍ଲିର ସଂଖ୍ୟା ଓ ମୂଳସ୍ଥ ଝିଲ୍ଲିର ଗଭୀର ଭାଙ୍ଗର ସଂଖ୍ୟା କୋଷରୁ କୋଷାନ୍ତରରେ ବିଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଝିଲ୍ଲି ପାରହୋଇ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଗତି କରିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରୟୋଜନ ହେଉଥିବାରୁ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନର ଆୟତନ ଓ ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

ଗଲ୍‌ଗିଯନ୍ତ୍ର, ER ଏବଂ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ; ମାତ୍ର ପେଶୀଭଳି ସେତେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ନୁହେଁ କିମ୍ବା କୋଷ ଆୟତନର ଅଧିକ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ ନାହିଁ, କାରଣ ବୃକ୍କକୋଷ ମଧ୍ୟଦେଇ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଗତି କରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ ନାହିଁ କିମ୍ବା ସେତେ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟଭାବେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

କ୍ରମାବେଶିତ କୋଷ (Assembly cells)—ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କୋଷର କେତେକ ପଦାର୍ଥର ଜୈବ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ନିମନ୍ତେ ବିଶିଷ୍ଟତା ଥାଏ । ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ (Pancrea) କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସନ୍ତ୍ରକ ଓ



ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୫—ଲସିକୋଷର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । (× ୯,୬୦୦) ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତିପିଣ୍ଡ (Antibody) ଜାତ କରନ୍ତି । କୋଷଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିପିଣ୍ଡ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଶରୀରର ସାଧାରଣ ସଞ୍ଚାରଣ ସଂସ୍ଥାରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏହା ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଅଂଶ E. R. ର ଅଧିକତର ପରିବର୍ଦ୍ଧନ (× ୨୩,୦୦୦) । [ଏ. ହ୍ୟାମ୍ (A. Ham) ଓ ଜେ. ଲୀସନ୍ (J. Leeson); ପେଶୀତତ୍ତ୍ୱ (Histology), ଚତୁର୍ଥ ସଂସ୍କରଣ, ୧୯୬୧, ଫିଲାଡେଲ୍‌ଫିଆ, ଜେ. ବି. ଲିପିନ୍‌କଟ୍ କୋଂ (J. B. Lippincott Co.) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ].

ପାଚକରସ, ବାହାର ଚର୍ମକୋଷଗୁଡ଼ିକ କେରାଟିନ୍ (Keratin), ଲସିକୋଷଗୁଡ଼ିକ (Plasma cells), ପ୍ରତିପିଣ୍ଡ (Antibody) ଏବଂ ଏରିଥ୍ରୋବ୍ଲାଷ୍ଟ (Erythroblast) ରକ୍ତକଣିକା (Hemoglobin) ପ୍ରସ୍ତୁତ ଓ କ୍ଷରଣ କରନ୍ତି । ଏହିସବୁ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରୋଟିନ, ଏଥିରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ବିଷୟ ଜାଣୁ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଧରନେବା ଯେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୌଷିକ RNA ଏହି ଦାୟିତ୍ୱ ସାଧନ କରିବା ପାଇଁ ଅବଶ୍ୟ ଦରକାର କଥା । ୬ · ୧୫ ଆଲେଖ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଲସିକୋଷର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଛବି ଏବଂ ଏଥିରେ ଚକ୍ଷୁ E. R. ର ପ୍ରାଚୁର୍ଯ୍ୟ ପରିସ୍ଫୁଟ । ଏହା ଗୋଟିଏ କ୍ଷରକକୋଷ, ଏହାକୁ ୬ · ୧୬ ଆଲେଖ୍ୟ ସହିତ ତୁଳନା କର । ଏଥିରେ ଅପରିପକ୍ୱ ଲୋହିତ ରକ୍ତକୋଷ (Proerythroblast) ଛବି ଦିଆଯାଇଅଛି । ଏ ମଧ୍ୟ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ (Hemoglobin) ନାମକ ଏକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରେ କିନ୍ତୁ ଏହାର କୋଷଜୀବକ RNA ସଂଯୁକ୍ତ ପ୍ରଚୁର ରାଇବୋଜୋମ୍ କଣିକା ଧାରଣ କରୁଥିଲେ ହେଁ ଏହା E. R. ଝିଲ୍ଲିରୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଭାବେ ମୁକ୍ତ । ରକ୍ତକଣିକା (Erythroblast) ରେ ମଧ୍ୟ ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣରେ ଗଲ୍‌ଗି ଝିଲ୍ଲି ଥାଏ, ମାତ୍ର ଲସି ଓ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ ଗଲ୍‌ଗି ଯନ୍ତ୍ର ଧାରଣ କରନ୍ତି ।

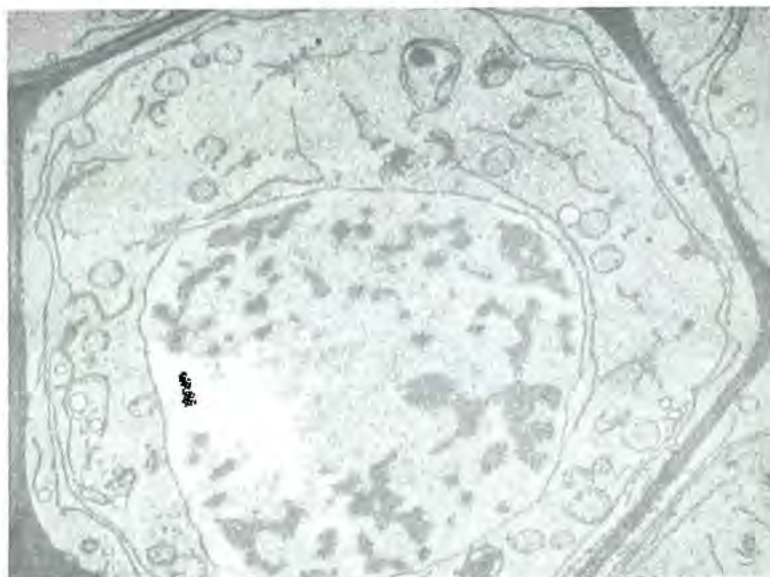


ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୬—ପ୍ରାଗ୍-ଏରିଥ୍ରୋବ୍ଲାଷ୍ଟ (Pro-erythroblast) (ଅପରିପକ୍ୱ ରକ୍ତକଣିକା ଜନ୍ମା R. B. C.) (× ୧୪,୩୦୦) ଏବଂ ପଲିରାଇବୋଜମ୍ [(Polyribosomes) (× ୩୬,୦୦୦), ଛବିର ଦକ୍ଷିଣ ପାଖର ତଳ] ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ପଲିରାଇବୋଜୋମ୍ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଛବିର ତଳ ବାମ ପାଖରେ [ଏ. ହ୍ୟାମ ଓ ଜେ. ଲିସନ୍—ପେଶୀତତ୍ତ୍ୱ (୪ର୍ଥ ସଂସ୍କରଣ), ୧୯୬୧, ଫିଲାଡେଲ୍‌ଫିଆ : ଜେ. ବି. ଲିପପିନକଟ୍ କୋଂ – ଅନୁନିର୍ବିଷ୍ଟ— ଜେ. ଆର. ଓଆରନର (J. R. Warnar), ଏ. ରିଚ୍ (A. Rich) ଏବଂ ସି. ଇ. ହଲ୍ (C. E. Hall) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଏଠାରେ କୋଷାନ୍ତର୍ଭାଗୀୟ ପ୍ରଭେଦଗୁଡ଼ିକ ବୋଧହୁଏ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ପଦାର୍ଥର ଗନ୍ତବ୍ୟ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ରକ୍ତକଣିକାରେ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ କୋଷ ଭିତରେ ରହେ, ଅଧିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିମ୍ବା ପରିବହନ ଦରକାର ହୁଏ ନାହିଁ । ଲସିକୋଷ ଏବଂ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ୬ · ୧୨ ଓ ୬ · ୧୪ ଲେଖରେ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ ତାଙ୍କର ପ୍ରୋଟିନ୍ ଉତ୍ପାଦ କୋଷର ବାହାରକୁ ପ୍ରେରଣ ନିମନ୍ତେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି, ଏହି ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକ ଦୃଶ୍ୟତଃ

ରୂପାନ୍ତରିତ ଓ ପୁନଃ ପୁନଃ ପରିବନ୍ଧ (package) ହୋଇଥାନ୍ତି । ଆମ୍ଭେମାନେ ଯାହା ଜାଣୁ ସେଥିରୁ ବୋଧହେଉଛି ଯେ ପୁନଃ ପରିବନ୍ଧତା ଝିଲ୍ଲିଳ E. R. ଓ ଗଲ୍‌ଗିଯନ୍ତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟ । ଏଣୁ ପୁଣି ଥରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁ ଯେ କୋଷର ସମ୍ପାଦିତ କାର୍ଯ୍ୟ ତାହାର ଭିତର ସ୍ଥାପତ୍ୟର (Architecture) ଅନୁରୂପ ଏବଂ ଏହି ସମ୍ପୃକ୍ତତା ଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସଂରଚନ ଆକାରରେ ଏବଂ ସଂରଚନକୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଆକାରରେ ଅର୍ଥ କରିବା ପାଇଁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସୂତ୍ର ଯୋଗାଇଥାଏ ।

୬·୧୫ ଓ ୬·୧୭ ଆଲେଖ୍ୟଦୁଇଟି ଆହୁରି ଅଧିକ ବିପରୀତାତ୍ମକ ପ୍ରଭେଦ ଯୋଗାଇଥାଏ । ୬·୧୫ ଚିତ୍ରରେ ଅପୋସମ୍ (Opossum) ର ପୁଂ-ଯୋନିର ଏକକୋଷ । ଷ୍ଟେରଏଡ୍ (Steroid) ହରମୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଏହାର ମୁଖ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ । ଏଥିରେ ଆବଦ୍ଧ କମ୍ବା ମୁକ୍ତ RNA ଥିବାର କୌଣସି ଆକାରିକ ପ୍ରମାଣ ନାହିଁ ଏବଂ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଏହା ଥିବା ବିଷୟ ମଧ୍ୟ କେହି ଆଶା କରିବେ ନାହିଁ । କାରଣ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ କୌଷିକ କାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ । ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ ଯେ ମସୃଣ E. R.



ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୧୬—ମକା ଚେରର ଅଗରେ ଥିବା କୋଷର ସକ୍ରିୟ ବିଭାଜନର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର । ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଉପରକୁ ଗଲ୍‌ଗି ଝିଲ୍ଲିର କେତେକ ଚିହ୍ନ ଦେଖାଯାଉଅଛି—ସେଗୁଡ଼ିକ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ ଲବକ ଅବସ୍ଥିତ—ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱଳ୍ପ ଏବଂ ବିକ୍ଷିପ୍ତ, E. R. ଗୁଡ଼ିକ ଦୀର୍ଘ ସୂକ୍ଷ୍ମ, ଝିଲ୍ଲି ସ୍ୱଳ୍ପ ରାଇବୋଜୋମ୍ ସମ୍ପୃକ୍ତ—ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲିରେ ରନ୍ଧ୍ର ପରିଷ୍ଫୁଟ, ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସଂରଚନରୂପେ ଦେଖାଯାଉ ନାହିଁ । ଏହି ପରିବର୍ଦ୍ଧନରେ (Magnification) କୋଷଜୀବକରେ ମୁକ୍ତ ରାଇବୋଜୋମ୍ ରୂପରେଖ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଜଣାଯାଉ ନାହିଁ ମାତ୍ର ଯଥେଷ୍ଟ ମାତ୍ରାରେ ଅବସ୍ଥିତ । ପ୍ରାଥମିକ କାନ୍ଥ ଓ ମଧ୍ୟପଟ୍ଟିକା ଦେଖାଯାଇପାରିବ । ମଧ୍ୟପଟ୍ଟିକା କୋଣମାନଙ୍କରେ କୃଷ୍ଣତର ପଦାର୍ଥରୂପେ ଅତି ସ୍ପଷ୍ଟ ।

ଷ୍ଟେରଏଡ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ସନ୍ତ୍ରକ ଧାରଣ କରେ, କିନ୍ତୁ ଏହା ଉନ୍ନତ ଭାବରେ ବିକଶିତ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ୬ · ୧୭ ଆଲେଖ୍ୟ ଶୀଘ୍ର ବିଭକ୍ତ ହେଉଥିବା ପେଶୀର ବିଶିଷ୍ଟତା ନ ଥିବା ଗୋଟିଏ କୋଷ । ଏହିଭଳି କୋଷର ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଉପାଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଥାଏ । ଏହା ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଥିରେ ସେଣ୍ଟ୍ରୋଜୋମ୍ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଅଂଶ ଅନ୍ୟ ଅଂଶର ଅବକ୍ଷୟରେ ବିଶିଷ୍ଟତା ଲାଭ କରି ନାହିଁ । ଏହିଭଳି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ବର୍ଦ୍ଧିତ ଓ ବିଭାଜିତ ହେଉଥିବାରୁ ଏବଂ ଅଧିକ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଓ କୌଷିକ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ମାଣ କରୁଥିବାରୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣ ରାଇବୋଜୋମିକ୍ RNA କୋଷଜୀବକର ବିଶିଷ୍ଟତା ।

ପ୍ରକୋଷ (Proto cells)—ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରକୃତ କୋଷ (eucells) ବିଷୟ ବିଚାର କରୁଥାଉଁ । ସେମାନଙ୍କର ବଂଶାଗତ ପଦାର୍ଥ ଝିଲ୍ଲିବେଷ୍ଟିତ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ପୁଞ୍ଜୀଭୂତ ହୋଇଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚିହ୍ନିତ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଅନ୍ୟ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଥମ କୋଷ ନାମରେ ଅଭିହିତ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ମାତ୍ର ବାହାରେ ପ୍ରଜୀବକ ଝିଲ୍ଲି ଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅଞ୍ଚଳରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ପଦାର୍ଥ ଧାରଣ କରିଥାନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକର ନାମରୁ ସୂଚିତ ହେଉଥିବାଭଳି ପ୍ରକୃତ କୋଷମାନଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ପୁରାତନ କି ନାହିଁ ତାହା ବିବାଦୀୟ ବିଷୟ କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଲକ୍ଷଣ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥକ୍ କରିଦିଅନ୍ତି । ପ୍ରଥମ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ନୀଳ-ଶ୍ୟାମଳ ଶୈବାଳ ଓ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୮—ବ୍ୟାସିଲସ୍ ସିରିଅସ୍ (Bacillus cereus) କୋଷ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଅଞ୍ଚଳ ଦେଖାଇବା ପାଇଁ ଫସ୍ୟେଲ୍‌ଜେନ୍ (Feulgen) ପ୍ରଣାଳୀରେ ରଞ୍ଜିତ ହୋଇଅଛି । [ଡକ୍ଟର ସି. ଏଫ୍. ରବିନୋ (C. F. Robinow) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

୬ · ୧୮ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଆଲୋକାଶ୍ରୟୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବ୍ୟାକଟେରିଆର ଚିତ୍ର ଦିଆଯାଇଅଛି । ରଞ୍ଜନ ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଅଞ୍ଚଳ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି ମାତ୍ର ଭିତର ଗଠନ ବିଷୟ ଅନ୍ୟ କିଛି ଜଣାଯାଉ ନାହିଁ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଉଚ୍ଚତର ପରିବର୍ଦ୍ଧନ ଦ୍ୱାରା ସବିଶେଷ ଅଂଶାବଳୀ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇପାରିଛି (ଆଲେଖ୍ୟ ୬ · ୧୯) । ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଅଞ୍ଚଳ ଝିଲ୍ଲି ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ନିମ୍ନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅଛି । ଏଣୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଫିକା ଦେଖାଯାଉଅଛି । ସୂକ୍ଷ୍ମ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ବଂଶାଗତ ପଦାର୍ଥ (DNA) । ଏହା ୧ · ୪ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଇପାରିବ । ତହିଁରେ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ କୋଷଟି ଫାଟିଯାଇଛି ଏବଂ ଏହା ରଙ୍ଗଗ୍ରାହୀ ଦୀର୍ଘ ସରୁଡୋରର ଆକାର ନେଇଛି । ଡୋରର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ୨୦ ରୁ ୩୦ ଆଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ୍, ଏହା ହିଁ DNA ର ଡବଲ୍ କୁଣ୍ଡଳୀ ପାଇଁ ଅଭିପ୍ରେତ ଥିବା ଆଶା କରାଯାଏ । କୋଷଜୀବକ କେତେକ ଝିଲ୍ଲିମୟ ସଂରଚନ ଧାରଣ କରିପାରେ, ସମ୍ଭବତଃ ଉଚ୍ଚତର କୋଷର ER ସହିତ ତୁଳନୀୟ ଏବଂ RNA ଧାରଣ କରିଥିବା ବହୁଳ ଭାବରେ ରାଇବୋଜୋମ୍ କଣିକା ଦ୍ୱାରା ସମନ୍ୱିତ ।

ନୀଳ-ଶ୍ୟାମଳ ଶୈବାଳ କୋଷ କେତେକଟା ଉଚ୍ଚତର ଭାବରେ ସଂଗଠିତ । ନ୍ୟଷ୍ଟିବର୍ତ୍ତିକା ଝିଲ୍ଲି ଦ୍ୱାରା ସୀମିତ ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ କୋଷଜୀବକରେ ଅସଂଖ୍ୟ ଝିଲ୍ଲି ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷକ ପଟ୍ଟିକା ପ୍ରକାଶିତ କରେ । ଏହି ଝିଲ୍ଲିଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ହରିତ୍‌କଣା ଗଠନ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ନ ଥାଏ ।

ଏଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଜଟିଳ କୋଷାଙ୍ଗ ଧାରଣ କରୁଥିବା କୋଷକ୍ରମ ଆମ୍ଭେମାନେ କଳ୍ପନା କରିପାରିବା । ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଅଳ୍ପ ଜଟିଳ, ଏହି ଫଳାଫଳରେ ନୀଳ-ଶ୍ୟାମଳ ଶୈବାଳ ଏମାନଙ୍କଠାରୁ ଏକ ସୋପାନ ଉଚ୍ଚରେ ଏବଂ ତାହା ଉପରେ ଅଧିକ ଅଗ୍ରସର ହୋଇଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପ୍ରକୃତ କୋଷ । ଏହି କ୍ରମ କୋଷ ବିକାଶର ବିବର୍ତ୍ତନ-ସୋପାନ-କ୍ରମ ପ୍ରକାଶ କରେ କି ନାହିଁ ତାହା ଏକ ଖୋଲା ପ୍ରଶ୍ନ । ଉଚ୍ଚତର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଲବକଗୁଡ଼ିକ DNA ଓ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷକ ରଞ୍ଜକ ଧାରଣ କରୁଥିବାରୁ ଏହି



ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୧୯—ବ୍ୟାସିଲସ୍ ସବ୍‌ଟିଲିସ୍ (Bacillus subtilis) ର ଅକ୍ଷଗତ ଛେଦର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର—ଏଥିରେ କୋଷକାନ୍ଥ, ଘନତର ପ୍ରଜୀବକ, ଫିକା ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଅଞ୍ଚଳ ଏବଂ ଆପେକ୍ଷିକ ଭାବରେ ଅବିଭେଦିତ କୋଷଜୀବକ (× ୫୦,୫୦୦) । [ଡକ୍‌ଟର ସି. ଏଫ୍. ରବିନୋଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ପ୍ରକଳ୍ପ (Hypothesis) ପ୍ରସ୍ତାବ କରାଯାଇଛି ଯେ ଲବକଗୁଡ଼ିକ ନୀଳ-ଶ୍ୟାମଳ ଶୈବାଳ କୋଷରୁ ଉଦ୍ଭୂତ ହୋଇ ଅନ୍ୟ କୋଷରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଛି ଏବଂ ବିବର୍ତ୍ତନକ୍ରମରେ ସହଜୀବୀ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଦରି ନେଇଅଛି । ଯେପରି ମନେହେଉଛି ଏ ପ୍ରକଳ୍ପ ଏତେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ନୁହେଁ କାରଣ କେତେକ ଅବସ୍ଥାରେ ଲବକଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ କୋଷର ଅଂଶ ହୋଇଥାନ୍ତି, ତାହାଠାରୁ କେତେକାଂଶ ସ୍ୱାଧୀନ ବଂଶାଗତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାନ୍ତି । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍ ମଧ୍ୟ DNA ଧାରଣ କରେ ଏବଂ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରୀୟ ବଂଶାଗତି ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରେ । ସେମାନେ ଯଦି ବହିର୍ଦେଶୀୟ ଜୀବ ହୋଇ ସାଧାରଣ କୋଷର ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅଂଶ ହୋଇଯାଇଛନ୍ତି, ତେବେ ସେମାନଙ୍କର ବିବର୍ତ୍ତନୀୟ ଉତ୍ପତ୍ତି ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଯଥେଷ୍ଟ ଜ୍ଞାନ ନାହିଁ ।

ଭୂତାଣୁ (Viruses)—ତୁଳନାତ୍ମକ କୋଷତତ୍ତ୍ୱରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଭୂତାଣୁ ବିଷୟ ଅବଶ୍ୟ ବିଚାର କରିବା । ସେଗୁଡ଼ିକ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ; ମାତ୍ର ପ୍ରଚଳିତ ମତ ଅନୁସାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ କୋଷ ନୁହନ୍ତି । ତିନିଶହରୁ ଅଧିକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଭୂତାଣୁ ଜଣାଯାଇଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ପୀତଜ୍ୱର, ଜଳାତଙ୍କ, ପୋଲିଓ, ବସନ୍ତ, ଗାଲୁଆ, ମିଳିମିଳା ପ୍ରଭୃତି ରୋଗର ସଂକ୍ରାମକ କାରକ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ବହୁ ରୋଗର କାରକ । ୬·୨୦ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଭୂତାଣୁର ଛବି ଦିଆଯାଇଅଛି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୧୦—ଭୂତାଣୁର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର—

(କ) ତମାଖୁ ନେକ୍ରୋସିସ ଭୂତାଣୁ—ଏହି ଭୂତାଣୁଗୁଡ଼ିକ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଏବଂ ବ୍ୟାସରେ ୧୫୦ A°, କିନ୍ତୁ ଆମୋନିଅମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ (Ammoniam Sulphate)ରେ ଅବକ୍ଷେପିତ ହେଲେ କେଲାସାକାର ଧାରଣ କରେ ।

(ଖ) ତମାଖୁ ଛିଟ ଭୂତାଣୁ (Tobacco Mosaic Virus)—ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଣ୍ଡ ଥାକେ ସ୍କ୍ରୁଭଳି ଥାକେଲେଖା ପଙ୍‌କ୍ତି ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ । ଏହାର ବାହାର ପାଖରେ ପ୍ରୋଟିନ ଆବରଣ ରହିଛି ଏବଂ ଭିତର ମଞ୍ଜା R. N. A. ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ।

(ଗ) ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଭୂତାଣୁର P2 ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଓଫାଜ୍—ଏହା ବୃହଦନ୍ତ୍ର (Colon) ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆକୁ ଆକ୍ରମଣ କରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକଟି କେତେକଟା ଷଡ଼ଭୁଜାତ୍ମକ ମସ୍ତକ ଓ ଗୋଟିଏ ପୁଚ୍ଛଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ।

(ଘ) T6 ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଓଫାଜ—ଏହା ମଧ୍ୟ ବୃହଦନ୍ତ୍ର ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆକୁ ଆକ୍ରମଣ କରେ ।
[ଡକ୍‌ଟର ଏଲ୍. ଡବ୍ଲ୍ୟୁ. ଲବ (Dr. L. W. Labaw)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେଉଁ କୋଷ ସହିତ ପରିଚିତ ହୋଇଅଛୁଁ, ଭୂତାଣୁଗୁଡ଼ିକର ବିବରଣ, ଗଠନ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଭୂତାଣୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱାଧୀନଭାବରେ ବାସ କରିବା ଜୀବ ନୁହେଁ । ଏହା ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ କୋଷରେ ପରଜୀବୀରୂପେ ବଢ଼େ ଓ ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରେ । କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଭୂତାଣୁ କୋଷଟିର କଳକୌଶଳ ଏପରି ଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଦିଏ ଯେ ଏହା ନିଜର ପ୍ରଚଳିତ କାର୍ଯ୍ୟ ନ କରି ଅଧିକ ଭୂତାଣୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ନିଯୁକ୍ତ ରହେ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଷୟରେ ଭୂତାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଜୀବନର ସମସ୍ତ ଗୁଣାବଳୀ ସମନ୍ୱିତ—ସେମାନେ ବଢ଼ନ୍ତି, ନିଜ ଅନୁରୂପ ଜନ୍ମ କରି ନିଜର ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରନ୍ତି ଏବଂ ଆତ୍ମମାନଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ଭିନ୍ନ ନ ହୋଇଥିବା ବଂଶାଗତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥାନ୍ତି । ସବୁ ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ ଯେପରି ଥାଏ, ଏଥିରେ ସେହିପରି ଅସଲ ଗୁଣରୂପକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ଓ ନ୍ୟୁକ୍ଳିକ ଅମ୍ଳ ରହିଥାଏ । ଯଦି କୋଷ ଓ ଭୂତାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ତୁଳନା ନ୍ୟାଯ୍ୟ ବିବେଚିତ ହୁଏ ତାହାହେଲେ ନିମ୍ନଲିଖିତଭାବେ ସେ ଦୁହିଁଙ୍କର ନିକଟତମ ତୁଳନା କରାଯାଇପାରେ । ଭୂତାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଜୀବକବିହୀନ କୋଷ, ନ୍ୟୁକ୍ଳିଅ ବଂଶାଗତି ଅପେକ୍ଷା ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ ବଂଶାଗତିର ଅଧିକାରୀ । ସେମାନଙ୍କର ବାହାର ସୀମା-ଆବରଣ ପ୍ରୋଟିନ୍-ଗଠିତ ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ଶିଥିଳ ନୁହେଁ । ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ବିଷୟରେ ସର୍ବୋତ୍ତମ ଅନୁମାନ ଏହା ଯେ ସମ୍ଭବତଃ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅଧୋଗାମୀ କୋଷ, ଏକମାତ୍ର ପରଜୀବୀ ଅବସ୍ଥାନ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟଭାବରେ ଆଦରି ନେଇଅଛନ୍ତି ।

———

ସପ୍ତମ ପରିଚ୍ଛେଦ

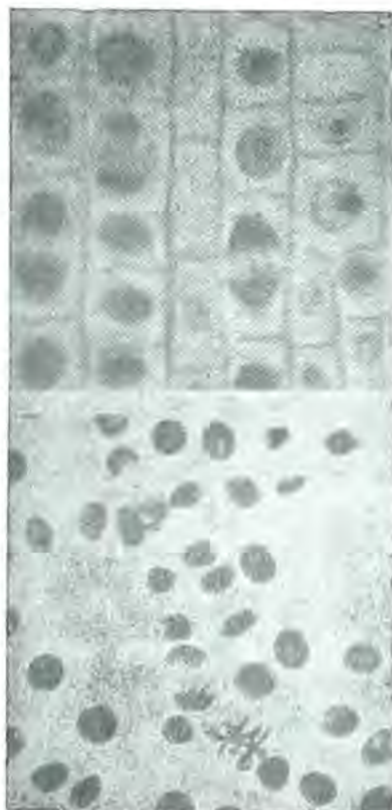
ବିଭାଜନରେ କୋଷ

ହାରାହାରି ଉଚ୍ଚତା ଓ ଓଜନର ଗୋଟିଏ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ପ୍ରାୟ 10^{14} କୋଷ ନିହିତ ଡିମ୍ବକର ଶୁକ୍ରାଣୁ ସହିତ ସଙ୍ଗମ ହୋଇ ଯୁଗ୍ମଜ (Zygate)ର ସୃଷ୍ଟି ହେବାଠାରୁ ଲୋକର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଜୀବନ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ବିକାଶକାଳ ମଧ୍ୟରେ ଯୁଗ୍ମଜ ଭ୍ରୂଣରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଏବଂ ତାପରେ କୋଷବିଭାଜନ, କୋଷଭିନ୍ନନ ଏବଂ କୋଷମୃତ୍ୟୁଦ୍ୱାରା ଜଣେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହିସବୁ ପ୍ରଣାଳୀ ଉପଯୁକ୍ତ ସମୟରେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ରମରେ ବ୍ୟକ୍ତିଟିକୁ ଆକାର ଦେଇ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଜୀବନର ପ୍ରୟୋଜନର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାପାଇଁ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ଯୋଗାଇଦିଏ । ଏଥିରୁ ଦେଖାଯାଉଛି ଯେ କୋଷ-ଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ବିପଚନ କାର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ଗୃହଗୋଟି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି—ସେମାନେ ମିଳିତ, ବିଭେଦିତ, ମୃତ ଏବଂ / କିମ୍ବା ବିଭକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ପରିଚ୍ଛେଦରେ ଆମ୍ଭେମାନେ କୋଷ-ବିଭାଜନ ପ୍ରଣାଳୀ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ବହୁକୋଷିକ ଜୀବରେ ବୃଦ୍ଧି ଓ କ୍ଷୟପୂରଣ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ଏହା କୋଷ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ସାଧିତ ହୁଏ । ଜୀବର ସହଜାତ ଲକ୍ଷଣ ଓ ଅନ୍ତସ୍ଥ ଓ ବହିସ୍ଥ ପରିବେଶରୁ ମାଗଣ ଅନୁଯାୟୀ କୋଷ-ବିଭାଜନର ହାର ଓ କାଳାବଧି ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର ଜୀବରେ ବିଭାଜନ ଢଙ୍ଗ ଭିନ୍ନ ହୁଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟିଏ ଓକ୍ (Oak) ଗଛର ମୁଖ୍ୟ ବୃଦ୍ଧିକାଳ ବସନ୍ତର ଶେଷଭାଗ ଓ ଗ୍ରୀଷ୍ମର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ପଡ଼େ । ଏହାର ବିଭକ୍ତ ହେଉଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଡାଳ ଓ ଚେରର ଅଗରେ ଏବଂ ଡାଳ ଓ ଚେରର ଚାରିପାଖରେ ଠିକ୍ ବକଳ ତଳକୁ ଥାଏ । ପ୍ରଥମୋକ୍ତ କୋଷପୁଞ୍ଜ ଡାଳ ଓ ଚେରକୁ ପ୍ରସାରିତ କରନ୍ତି ଏବଂ ପରବର୍ତ୍ତୀ କୋଷପୁଞ୍ଜ ଏହାର ବେଧ ବୃଦ୍ଧି କରନ୍ତି । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜୀବର ସକ୍ରିୟ ବିଭାଜନ କେନ୍ଦ୍ର ଚର୍ମ୍ମରେ, ଦୀର୍ଘ ଅସ୍ଥିଗୁଡ଼ିକର ରକ୍ତରଚନ ଅଞ୍ଚଳରେ ଓ କେତେକ ଅନ୍ତନଳୀ ସଂଲଗ୍ନ କୋଷରେ ଥାଏ, ମନ୍ଥର ବିଭାଜନ ହାର କଲିଜା ଓ ବୃକ୍କରେ ଥାଏ ଏବଂ ସ୍ନାୟୁକୋଷରେ ସାମାନ୍ୟ କିମ୍ବା କୌଣସି ପ୍ରକାର ବିଭାଜନ ନ ଥାଏ । ସ୍ନାୟୁ ଯଦି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଏହା ପୁନଃନିର୍ମିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ପରିଣତ ଶରୀରରେ ଅଧିକାଂଶ କୋଷର ବିଭାଜନ ହୁଏ ନାହିଁ; ମାତ୍ର ପରୀକ୍ଷଣରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭକ୍ତ ହେବାନିମନ୍ତେ ପ୍ରରୋଚିତ କରାଯାଇପାରେ ।

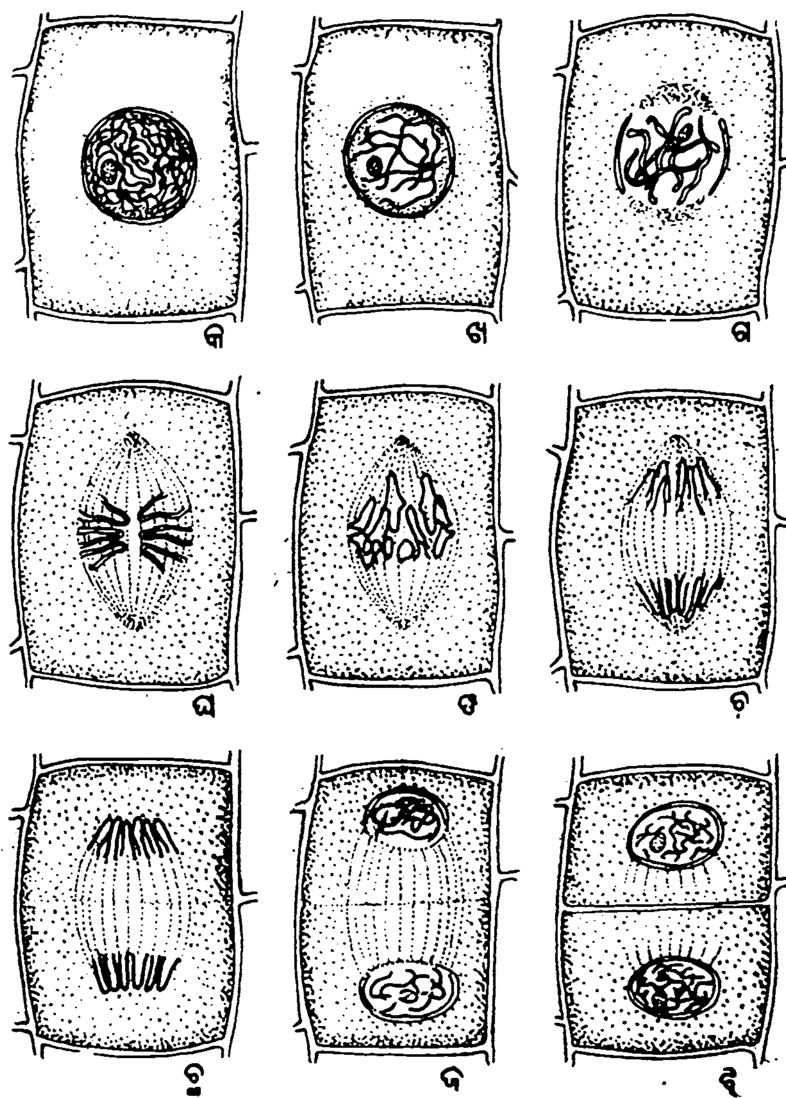
ଯେଉଁ ଜୀବମାନଙ୍କର ଝିଲ୍ଲି-ବେଷ୍ଟିତ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଥାଏ, ସେସବୁଥିରେ କୋଷବିଭାଜନ ମୂଳତଃ ଏକପ୍ରକାର । ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ପ୍ରକାର କୋଷରେ କୋଷବିଭାଜନ ପ୍ରଣାଳୀ ବର୍ଣ୍ଣନା କଲା ପରେ ଏହା ଉପରେ ପ୍ରକୃତରେ ଅନ୍ୟସବୁ ଜୀବମଧ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି ତାହାର ଏକ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଧାରଣା କରିପାରିବା । କୋଷବିଭାଜନରେ ଅତି ସ୍ପଷ୍ଟ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଘଟିଥାଏ । ବର୍ଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଖର୍ବ ଓ ସ୍ଥୂଳ ହୋଇଯାଆନ୍ତି ଏବଂ କନ୍ୟାକୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଜନନ ସଙ୍ଗଠନ ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ଶେଷରେ ଦୁଇ ଭାଗ ହୋଇ ଅଲଗା ହୋଇଯାଆନ୍ତି । କୋଷଜୀବକ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଆମ୍ଭେମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ

କାଣ୍ଡରୁ ଯେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭାଜନ ପ୍ରଣାଳୀ ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ଜଡିତ ବିଷୟ । ଏଥିରେ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟକ କ୍ରମିକ କିମ୍ବା ସମାନ୍ତରାଳ ସୋପାନ ଅନ୍ତର୍ଗତ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୋପାନ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ସୋପାନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ କିମ୍ବା ତଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୁଏ । ପରୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୋପାନ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କିମ୍ବା ରୁଦ୍ଧ କରାଯାଇପାରେ । ଏତଦ୍ୱାରା କ୍ରମଟିର ବିଶୃଙ୍ଖଳା ଜନ୍ମେ ଓ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ବିଭାଜନ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ହୃଦୟଙ୍ଗମ ହୋଇପାରେ କୋଷବିଭାଜନର ରାସାୟନିକ ଘଟଣା ସେତେ ଭଲ ବୁଝି ହୁଏ ନାହିଁ । ଏଠାରେ ଆଲୋକାଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଯେଉଁ ବିଭବଗୁଡ଼ିକ ଧରାହୋଇପାରିବ ସେହିଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ମୁଖ୍ୟ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯିବ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୧—କର୍ତ୍ତିତ ଓ ଲେପିତ (Smeared) ଚେର ଅଗ କୋଷର ଦୃଶ୍ୟାବଳୀ । (କ) ପିଆଜ ଚେର ଅଗ କୋଷର ବିଭାଜିତ କୋଷ । ଗୁଣସୂତ୍ର ତନ୍ତୁ, କାନ୍ଥ ଓ କୋଷଜୀବକ ଦର୍ଶାଇବାପାଇଁ ଲୌହ-ହେମଟକ୍ସିଲିନ୍‌ରେ (Iron Hemotoxylin) ରଞ୍ଜିତ ହୋଇ-ଅଛି । କୋଷ ବିଭାଜନର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା—ଅବକାଶ ଅବସ୍ଥାଠାରୁ ଶେଷା-ବସ୍ଥା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖାଯାଉଅଛି । (ଖ) ଭିସିଆ ଫାଭା (Vicia fava) ଚେରର ଲେପିତ (Smeared) କୋଷ ଲେପନ, କୋଷର ସଜ୍ଜାକୁ ଭାଙ୍ଗିଦିଏ । ଏଠାରେ ବ୍ୟବହୃତ ଫଏଲ୍‌ଜେନ ରଞ୍ଜନ (Feulgen) ଗୁଣସୂତ୍ରପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଏହା କୋଷର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅଂଶ ରଞ୍ଜିତ କରେ ନାହିଁ । (× ୪୧୦) [(କ) General Biological Supply House, Inc] [(ଖ) ଡକ୍ଟର ଟି. ମର୍ଜ (Dr. T. Merz)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

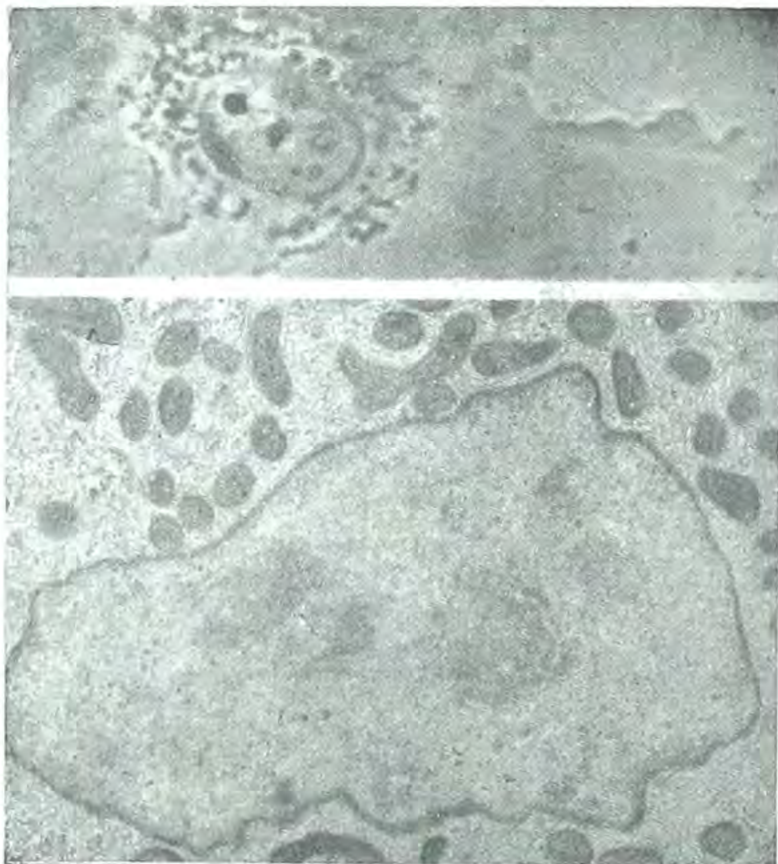
ବିଭାଜନରେ ଚେର ଅଗର କୋଷ (**Root tep cells in division**)—ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ କିମ୍ବା ଗଜା ହେଉଥିବା ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକର ଚେର ଅଗ ବିଭକ୍ତ ହେଉଥିବା କୋଷମାନଙ୍କର ଭଣ୍ଡାର । ଦୁଇ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପରୀକ୍ଷଣପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ । ଗୋଟିଏ କୌଶଳଦ୍ୱାରା ଚେରର ଅଗ ସ୍ଥିରୀକୃତ ହୋଇ ପାରଫିନ୍‌ରେ ନିହିତ ହୁଏ । ତାହାପରେ ପ୍ରଲମ୍ବ ଭାବରେ ବା ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଭାବରେ ମାଇକ୍ରୋଟୋମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଛେଦିତ ହୁଏ ଏବଂ କୌଣସି ଛାୟାସ୍ଥ ରଙ୍ଗରେ ରଞ୍ଜିତ ହୁଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ କୌଶଳଦ୍ୱାରା ଚେରର ଅଗ ସ୍ଥିରୀକୃତ ଓ ରଞ୍ଜିତ କରାଯାଏ (ସାଧାରଣତଃ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ DNA ପାଇଁ Feulgen ପ୍ରଣୟ) । ତାପରେ ସ୍ଲାଇଡ୍ ଉପରେ ଏପରି ଭାବରେ ଚାପି ଚେପ୍ଟା କରିଦିଆଯାଏ ଯେପରି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଏକସ୍ତରରେ



ଆଲେଖ୍ୟ ୭·୨—ପ୍ରଯୋଜିତ ଆକାରରେ କୋଷ ବିଭାଗ ପ୍ରପଞ୍ଚର ରୂପରେଖ । କୋଷ ବିଭକ୍ତ ହେବାପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରରେ ଦେଖାଯାନ୍ତି ଏବଂ ଲମ୍ବଭାବରେ ଦ୍ୱିଖଣ୍ଡିତ ହୁଅନ୍ତି । ତାକୁ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଦୁଇଟି ଏକକ ସୂତ୍ରକୁ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ପୃଥକ କରେ । ଏହାପରେ କୋଷପଙ୍କ୍ତି (Cell plate) କୋଷଟିକୁ ଦୁଇଟି ନୂତନ କୋଷରେ କର୍ତ୍ତିତ କରେ । ସମବିଭାଜନ କୋଷ ବିଭାଜନର ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଘଟଣା ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ମାତ୍ର ଜୀବକ ବିଭାଜନ (Cytokinesis) ର କୋଷପଙ୍କ୍ତି ଦ୍ୱାରା କୋଷ ଜୀବକର ବିଭାଜନ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ।

ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇପାରିବେ । ୭ · ୧ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଏହି ଉପାୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଛବି ଦିଆଯାଇଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୌଶଳରେ ସୁବିଧା ଓ ଅସୁବିଧା ଅବଶ୍ୟ ରହିଛି ।

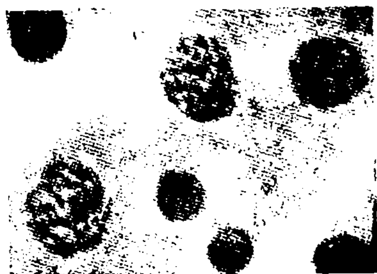
କୋଷବିଭାଜନ ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ବିଷୟ (୭ · ୨ ଆଲେଖ୍ୟ) ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରଣାଳୀଟିର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରୁ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇପାରେ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଅବକାଶାବସ୍ଥା (Interphase) (ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୩) ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରିବା । ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି ଅକ୍ଷୁଣ୍ଣରେ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ଜନନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ ନ୍ୟଷ୍ଟିଭିତରେ ଦେଖାଯାଇପାରେ; ମାତ୍ର ନ୍ୟଷ୍ଟିବର୍ତ୍ତିକାର ବିଭେଦନ କ୍ୱଚିତ୍ ଦେଖାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ କୋଷଜୀବକ ଉଭୟଙ୍କର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟେ, ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଅମ୍ଳ ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସକ୍ରିୟ ଭାବରେ ଅଗ୍ରସର ହୁଏ । ଅନୁସାରକ (Tracer) ରୂପେ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଓ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍-ଗୁଡ଼ିକ କୌଷିକ ଉପାଙ୍ଗରେ ଅକ୍ଷୁଣ୍ଣରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହେବାଦ୍ୱାରା ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସକ୍ରିୟତା ସୂଚିତ ହୁଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୩—ଅବକାଶ ଅବସ୍ଥାର ଦୁଇଟି କୋଷର ଦୃଶ୍ୟ—(କ) ଆଲୋକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟଦେଇ, (ଖ) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟଦେଇ । ସାଧାରଣତଃ ଜନନ୍ୟଷ୍ଟିଗୁଡ଼ିକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ କିନ୍ତୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିମଧ୍ୟରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂରଚନର ଅନ୍ୟ କିଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ସମର୍ଥ ବିଯୋଜନରେ ସୁଦ୍ଧା ଦେଖାଯାଉ ନାହିଁ ।

ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଲ୍ୟୁସିନ୍ (Leucine) ନାମକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ କୌଷିକ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଉଭୟର ସଂରଚନରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇପାରିବ । ଥାଇମିଡ଼ିନ୍ (Thymidine) କେବଳ ରଙ୍ଗଗ୍ରାହ୍ୟ DNA ରେ କୋଷଚକ୍ର କାଳର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଏବଂ ୟୁରିଡ଼ିନ୍ (Uridine) କୋଷର ନୂତନ ସଂଶ୍ଳେଷିତ RNAରେ ଦେଖାଯିବ । ଏଣୁ ଅବକାଶାବସ୍ଥା ଏକ ଅବଧି (·Period) ଯେଉଁ ସମୟରେ କୋଷ ବିଭାଜନପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥାଏ ଏବଂ ଏହା କୋଷଚକ୍ରର ପ୍ରାୟ ଦୁଇ-ତୃତୀୟାଂଶ ଅବୋଶଥାଏ ।

ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦୀର୍ଘ ସରୁ ସୂତାରୂପେ ଦେଖିବାକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଲେ କୋଷଟି ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ (Prophase) ପ୍ରବେଶ କରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୪) । ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି ଶିଥିଳ ବର୍ତ୍ତୁଳ ଗୁଣା ସୂତାଭଳି ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ତ୍ତିକା (Chromatin) ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଲମ୍ବିତବରେ ଡବଲ୍ ଦେଖାଯାଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ତ୍ତିକାଗୁଡ଼ିକ କୁଣ୍ଡଳୀତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଘନ ହୋଇଯିବା ଦ୍ୱାରା ସେଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବାକୁ କ୍ରମଶଃ ସ୍ପଷ୍ଟତର ହୋଇଥାନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ସରୁ ତାରକୁ କୁଣ୍ଡଳୀକରି ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ରେ ପରିଣତ କଲେ ଯେପରି ଦେଖାଯାଏ ଦୀର୍ଘ ସରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ତ୍ତିକା ସେହିପରି ଚଉଡ଼ା ପଡ଼ୁଥିବା ଘନଗୁଣସୂତ୍ରରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ଅଗ୍ରସର ହେଲେ କୁଣ୍ଡଳୀଗୁଡ଼ିକ ସଂଖ୍ୟାରେ କମିଯିବାରୁ ସେମାନଙ୍କର ବ୍ୟାସ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସତ୍ତା ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଉଠେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ପ୍ରଲମ୍ବିତବରେ ଦୁଇଟି ଅର୍ଦ୍ଧକ ବା ଏକକ ସୂତ୍ର (Chromatid) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୫) ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୪—ଉପିଆ ଫାବାର ଚେର ଅଗ କୋଷର ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ବିଭିନ୍ନ ଘଟଣା । କୋଷଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲବେଳକୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି-ବର୍ତ୍ତିକା ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଦ୍ଧିତ ଆକାରରେ ଦେଖାଯାନ୍ତି । କେବଳ ଗୁଣସୂତ୍ର ରଞ୍ଜିତ କରିବାପାଇଁ ଫଲ୍‌ଗେନ୍ ରଞ୍ଜନ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଅଛି । [ଡକ୍ଟର ଟି. ମର୍ଜ୍ (Dr. T. Merz) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଘଟଣା ମଧ୍ୟ ଘଟିଥାଏ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୁଣସୂତ୍ର ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ହେଉଥିବା ନିନ୍ୟଷ୍ଟିଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଥମତଃ ବଡ଼ ଓ ସ୍ପଷ୍ଟ ଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକର ଆୟତନ କ୍ରମେ କମିଯାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ଶେଷରେ ଗୁଣସୂତ୍ରରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଇ ସାଧାରଣତଃ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲି ଛିଣ୍ଡିଯାଇ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୋଷର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ଏକତ୍ର ହୁଅନ୍ତି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା (Metaphase) ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଏହା ସରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ତନ୍ତୁ ବା ନଳିକାଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଏକ ନୂତନ ସଂରଚନ ପ୍ରଲମ୍ବିତବରେ ଦୁଇ ମେରୁ ମଧ୍ୟରେ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇଯାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୬ ଏବଂ ୭ · ୭) । ରାସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ କୋଷ ଜୀବକର ପ୍ରାୟ ୧୫ % ପ୍ରୋଟିନ୍ ତର୍କୁ ଗଠନରେ ଲାଗେ । ଥରେ ତର୍କୁଟି ଗଠିତ ହେଲେ ଦୁଇ ମେରୁର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ର (Centromere) ଦ୍ୱାରା ତର୍କୁ ସହିତ ଆବଦ୍ଧ ହୁଅନ୍ତି । ଏହା ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା ପ୍ଲେଟ (Metaphase plate) ଯାହା ଦୃଶ୍ୟତଃ ଦୁଇ ମେରୁ ମଧ୍ୟରେ ଭାରସାମ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳ ।

କୋଷବିଭାଜନର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ ନ କରି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜରେ ତର୍କୁ ସଂରଚନ ରହିତ କରିହୁଏ । ସାଧାରଣତଃ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ବାତପୀଡ଼ା ଉପଶମ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା କଲ୍‌ଚିସିନ୍ (Colchicine) ନାମକ ଔଷଧ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ତର୍କୁ ପ୍ରସ୍ତୁତରେ ଏକତ୍ର ହେବାରେ ପ୍ରତିରୋଧ କରେ । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ତେଣୁ କୋଷରେ ମୁକ୍ତଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଆକାରକୁ ଅକ୍ଲେଶରେ ନିରୂପଣ କରିହୁଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୫—ଆମ୍ଫିଉମା (Amphiuma) ନାମକ ଉଭୟଚର ଜୀବର ଶୁକ୍ରାଣୁଧାନୀ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ସ୍ୱଳମ୍ବଭାବରେ ଦୁଇଟି ଏକକ ସୂତ୍ରରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଙ୍କୁଚିତ ଅଞ୍ଚଳଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ହେଉଛି । ଗୁଣସୂତ୍ରର ଅନ୍ତସ୍ଥତା ସୂକ୍ଷ୍ମ ନ୍ୟସ୍ତି ବର୍ତ୍ତିକା ଫାଶ ମୁକେଇ ଆସିଥିବାଯୋଗୁ ହୋଇଅଛି । ପୂର୍ଣ୍ଣ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ସବୁ, ଗୁଣସୂତ୍ର ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ଟାଣି ହୋଇ ଆସିବେ । [ଡକ୍ଟର ଗ୍ରେସ୍ ଡୋନେଲ୍ ଏବଂ ଡକ୍ଟର ଏ. ଏଚ୍. ସ୍ପାରୋ (Dr. Grace Donnelly and Dr. A. H. Sparrow) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

(କ) (ଖ) (ଗ)



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୬—ପିଆଜ ଚେର ଅଗ କୋଷର କୋଷବିଭାଜନର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା—(କ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା, (ଖ) ପ୍ରଥମ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା ଓ ଶେଷ ଶେଷାବସ୍ଥା—କୋଷପଟ୍ଟି ତର୍କୁ ମଧ୍ୟଦେଇ ରଚିତ ହେଉଅଛି, (ଗ) ଶେଷ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା ଓ ପ୍ରଥମ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ଏହି କୋଷଗୁଡିକ ହେମୋଟକ୍ସିଲିନ ଦ୍ୱାରା ରଞ୍ଜିତ ହୋଇଅଛି । କାନ୍ଥ, କୋଷଜୀବକ ଏବଂ ତର୍କୁ ଗୁଣସୂତ୍ର ସହିତ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହେଉଅଛି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୭·୭—ସମୁଦ୍ର ଅରଚନ୍ (Sea urchin) ଡିମ୍ବରେ ତର୍କୁ ଓ ତର୍କୁ ସଂରଚନର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର—(କ) ନୂତନ ସଂବର୍ଦ୍ଧନରେ ପୃଥକ୍‌କୃତ ତର୍କୁ (× ୨,୧୦୦)। ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା ପଙ୍କ୍ତିକାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୃଷ୍ଣତର ଦେଖାଯାଉଛି । ତର୍କୁର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଛି । (ଖ) ତର୍କୁ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ (ନଳିକା) (F) ଗୁଣସୂତ୍ର (C) ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ (× ୫୩,୦୦୦) [ଡକ୍ଟର ଆର୍. ଇ. କେନ (Dr. R. E. Kane) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଭିସିଆ ଫାବା (Vicia faba)— ଏହିପ୍ରକାର ଚେପ୍‌ଟା ଶିମର ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଚିତ୍ର ୭·୮ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଦିଆଯାଇଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକର ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଆକାରଙ୍କ ଅଛି ଯାହାକି ତାହାର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ବା ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ । ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥିତ ସ୍ଥିର ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ରକୁ ଦୁଇ ଅସମ ବାହୁରେ ସଙ୍କୁଚିତ କରିବାଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇପାରେ । ଗୁଣସୂତ୍ରର ଗଠନ ସହିତ ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରରୂପକ ସଂରଚନଟି ସମ୍ପୃକ୍ତ । ଏହା ବ୍ୟତିରେକେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ତର୍କୁରେ ଅବସ୍ଥିତ ହୋଇପାରିବେ ନାହିଁ ଏବଂ ଏକକ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିଜଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇ-ପାରିବେ ନାହିଁ । ଚେପ୍‌ଟା ଶିମର ଦୀର୍ଘତମ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସଙ୍କୋଚନ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି ସ୍ଥଳରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୋଟିଏ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ଗଠନ କରିଥିଲା । ଏହି ସଙ୍କୋଚନ ବା ଗୁଣସୂତ୍ରର କୁଣ୍ଡଳିତ ହୋଇ ନ ଥିବା ଫାଙ୍କ ସ୍ଥାନ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯିବା ପୂର୍ବରୁ ନିନ୍ୟଷ୍ଟିର ଅବସ୍ଥିତ ସ୍ଥାନ ଥିଲା ।

ସମବିଭାଜନ ଚକ୍ରରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୭·୮) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାପରେ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାନ୍ତି । ଏଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକକ ସୂତ୍ରରେ ତାର ନିଜର ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ର ଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଇ ଭଗିନୀ ଏକଳ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ବିପରୀତ ମେରୁଆଡ଼କୁ ଧୀରଗତିରେ ଚଳାଇ ନେବାରେ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି । ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାର ଶେଷଆଡ଼କୁ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମେରୁରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଁ ଘନପୁଞ୍ଜ ଗଠନ କରିଥାନ୍ତି ।

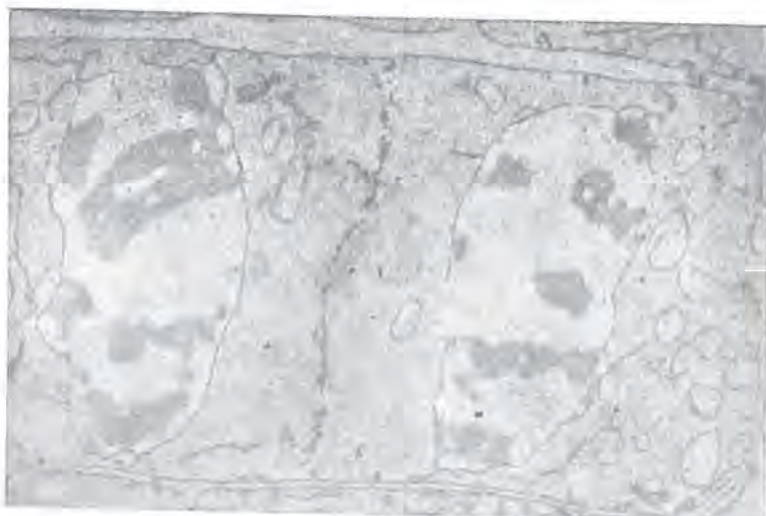
ଏଠାରୁ ଶେଷାବସ୍ଥା (Telophase) ଆରମ୍ଭ । ଏହାର ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ଘଟଣା-ଗୁଡ଼ିକର ବିପରୀତ । ER ର ଭଗ୍ନାବଶେଷରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିକଝିଲ୍ଲି ରଚିତ ହୁଏ । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ମୋଡ଼ଫିଟି ଘନରଞ୍ଜିତ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ତ୍ତିକା ଜାଲରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ କନ୍ୟାଷ୍ଟି ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ କୋଷର



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୮—ଭିସିଆ ଫାବା ଚେର ଅଗର ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା ଓ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା—(କ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଅବସ୍ଥିତ ମାତ୍ର କଲ୍‌ଚିସିନ୍ (Colchicine) ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇ ଥିବାରୁ ତର୍କୁ ରଚିତ ହୋଇ ନାହିଁ । ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କୋଚନରୂପେ ଦେଖାଯାଉଅଛୁ । ଉପର ପାଖ ଦକ୍ଷିଣ କୋଣକୁ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ର ଯୁଗଳରେ ଖାଲି ଜାଗା ଦେଖାଯାଉଛୁ ସେଇଁଠାରେ କନ୍ୟାଷ୍ଟି ରଚିତ ହୋଇ-ଥିଲା । (ଖ) ଶେଷ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମେରୁରେ ଠୁଳ ହୋଇଅଛୁ । କନ୍ୟାଷ୍ଟି ଫାଙ୍କ ବିଶେଷତଃ ଦୁଇ ପ୍ରସ୍ଥ ଗୁଣସୂତ୍ରର ବାମକୁ ଦେଖାଯାଇଅଛୁ ।

ମଧ୍ୟସ୍ଥଳଦେଇ ଗୋଟିଏ କୋଷକାନ୍ଥ ଗଠିତ ହୁଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୯) । ସମ୍ଭବତଃ ଗଲ୍‌ଗିଯନ୍ତ୍ର (Golgi apparatus) କମ୍ବା ER ଉପାଦାନରୁ ଆରମ୍ଭରୁ କୋଷପ୍ଳେଟ୍ ତର୍କୁ ସୀମାମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଚକ୍ରରୂପେ ଗଢ଼ିଉଠେ । ଶୀଘ୍ର ଏହା କୋଷର କାନ୍ଥକୁ ଲାଗିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପରେ ବଢ଼େ ଏବଂ କୋଷ-ଜୀବକକୁ ମୋଟାମୋଟିଭାବରେ ଦୁଇ ସମାନଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରେ । ତର୍କୁଟି ତାହାପରେ ବିଲୁପ୍ତ ହୋଇଯାଏ, କୋଷବିଭାଜନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଦୁଇଟି ନୂତନ କୋଷ ରଚିତ ହୁଏ ।

ପ୍ରାଣୀକୋଷର ବିଭାଜନ (Division in animal cells)—ବିଭାଜନର ଶେଷ ଫଳ ଉଦ୍ଭିଦ-କୋଷ ଓ ପ୍ରାଣୀକୋଷ ଉଭୟରେ ସମାନ—ଏକପ୍ରକାର ବଂଶାଗତଗୁଣସମ୍ପନ୍ନ ଦୁଇଟି କନ୍ୟାକୋଷ । ଏହି କଥା ପ୍ରତ୍ୟେକର ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସମଆଚରଣରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ । ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନତା ରହିଥାଏ, ଶ୍ୱେତ ମତ୍ସ୍ୟ (White fish) ର ଭ୍ରୂଣକୋଷଗୁଡ଼ିକର ବିଭାଜନ ଏହା ଚମତ୍କାର ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରେ । ଚେପ୍ଟା ଶିମଠାରୁ ଶ୍ୱେତ ମତ୍ସ୍ୟର ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ବହୁସଂଖ୍ୟ । କେଏକ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୯—ମକା କୋଷର ଶେଷ ଅବସ୍ଥାର ପଶ୍ଚାଦ୍‌ଭାଗର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର—କୋଷଥାଳୀ (Cell plate) ମଝିର ମଧ୍ୟଦେଇ ରଚିତ ହେଉଅଛି ।
[ଡକ୍‌ଟର ଜି. ହ୍ୱେଲେ (Dr. G. Whaley)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଚିହ୍ନିବା କଷ୍ଟକର, ମାତ୍ର ତର୍କୁର ଆକୃତିରେ ଅତି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବିଭିନ୍ନତା ଦେଖାଯାଏ । (୭ · ୧୦ ଆଲେଖ୍ୟରେ) ସୂଚିତ କରେ ଯେ ତର୍କୁ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକଝିଲ୍ଲି ସମୀପରେ ଏକ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ସଂରଚନରୂପେ (Radiating structure) ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ଏହା ହିଁ ତାରକା (Centrosome) କେନ୍ଦ୍ରରୁ ତାରକାଭଳି ବିକିରଣ ସୂତ୍ର ପ୍ରସାରିତ କରେ । (୭ · ୧୦ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଉ ନାହିଁ) । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ରିକା (Centriale) ଥାଏ । କେନ୍ଦ୍ରିକା କାର୍ଯ୍ୟତଃ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସଂଗଠିତ କରି ତର୍କୁ ରଚନ କରେ, ମାତ୍ର ଏହି ରଚନର କଳକୌଶଳ ଜଣାପଡ଼ି ନାହିଁ ।

(୩ · ୧୫ ଆଲେଖ୍ୟରେ) କେନ୍ଦ୍ରିକାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଛବି ଏବଂ (୩ · ୧୬ ଆଲେଖ୍ୟରେ) ଆଦିପ୍ରାଣୀର ମିଳୁଥିବା ପ୍ରକାଣ୍ଡ କେନ୍ଦ୍ରିକାର ଚିତ୍ର । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଚିତ୍ରରୁ ଦେଖାଯାଏ ଯେ କେନ୍ଦ୍ରିକାଟି ଆଗରୁସ୍ତ ଗୋଟିଏ ବିଭାଜନ ସଂଘଟିତ କରିସାରିଲାଣି ଏବଂ ନୂତନ କେନ୍ଦ୍ରିକା ଆସନ୍ତା ଅବକାଶାବସ୍ଥା ସମୟରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆୟତନକୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ ହେବ ।

ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ମଧ୍ୟରେ ପୂର୍ବରୁ ବିଭାଜିତ କେନ୍ଦ୍ରିକା ଏହାର ଦୁଇ ଅର୍ଦ୍ଧରେ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟଷ୍ଟିକଝିଲ୍ଲି କଡ଼େ କଡ଼େ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତ୍ୟେକର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ରହିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗତି କରେ । ସେମାନେ ଗତି କଲାପରେ ସେ ଦୁହିଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ତର୍କୁ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ରଚିତ ହୁଏ, ଏଣୁ ଯେତେବେଳେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକଝିଲ୍ଲି ଛିନ୍ନ ହୋଇଯାଏ ସେତେବେଳେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ମିତ ହେଉଥିବା ତର୍କୁମଧ୍ୟରେ ରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । କେନ୍ଦ୍ରିକାର ସ୍ଥାନ କୋଷବିଭାଜନରେ ଅକ୍ଷ ନିରୂପଣ କରେ । ବହୁକୋଷୀ ପେଶୀରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ କିପରି ପରସ୍ପର ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ହେବେ ତାହା ଏପରିଭାବରେ କେନ୍ଦ୍ରିକା ପରିଚାଳନ କରେ । କେନ୍ଦ୍ରିକାଦୁଇଟି ତର୍କୁର ଦୁଇଟି ମେରୁ । ଏକ ମେରୁରୁ ଅନ୍ୟ ମେରୁକୁ ବିସ୍ତୃତ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ତର୍କୁ

ଗଠନ କରେ ଏବଂ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ କୋଷକେନ୍ଦ୍ରକକୁ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକ ତାରକିତ ବିକିରଣ ଜନ୍ମାଇଥାନ୍ତି । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା ପ୍ଲେଟ୍‌ର ତନ୍ତୁ ସହିତ ସଲଗ୍ନ ହୋଇଯାନ୍ତି ଏବଂ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା ଚଳନ ଭଳିଆ ଏକଳ ସୂକ୍ଷ୍ମଗୁଡ଼ିକୁ ବିପରୀତ ମେରୁକୁ ପୃଥକ୍ କରିଦିଅନ୍ତି । ତେପର୍ଷ୍ଟ ଗିମରେର ଅପର କୋଷରେ କେନ୍ଦ୍ରିକା ସହିତ ତ୍ରୁଲନୀୟ କୌଣସି ସଂରଚନ ନାହିଁ । ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଉଭୟ କୋଷରେ ଏହା ପ୍ରତୀତ ହୁଏ ଯେ ଗୁଣସୂତ୍ରର କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ତନ୍ତୁ ଉପରେ ସଂରଚନ ଓ ଅବସ୍ଥାପନ (Orientation) ରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତନ୍ତୁ ସଂରଚନର ପ୍ରଣାଳୀ ଜଣା ନାହିଁ ।

ଶ୍ୱେତମତ୍ସ୍ୟ କୋଷର ବିଭାଜନ ଉଦ୍ଭିଦକୋଷ ବିଭାଜନଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ସିଆରଭଳି ଏକ ଖାଲ କୋଷର ବାହାର କଡ଼ରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ଦୁଇ ମେରୁର ମଝିରେ କୋଷଟିକୁ ଦ୍ୱିଖଣ୍ଡିତ କରେ । ଉଦ୍ଭିଦ-କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ଦୃଢ଼ କୋଷକାନ୍ଥ ଯୋଗୁଁ ଏତେ ନମନୀୟ ନୁହନ୍ତି, ମାତ୍ର କୋଷ ପ୍ଲେଟ ରଚନ ଦ୍ୱାରା ସେହି ଏକ ଫଳ ସମାହିତ ହୁଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୧୦ — ଶ୍ୱେତମତ୍ସ୍ୟର (White fish) ବିଭାଜନର ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ—(କ) ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ତନ୍ତୁ ରଚିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରୁଛି, (ଖ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା, (ଗ) ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା ଓ (ଘ) ଶେଷାବସ୍ଥାରେ ସିଆରଟି କୋଷଟିକୁ ଦୁଇ ନୂତନ କନ୍ୟାକୋଷରେ ପରିଣତ କରୁଛି (General Biological Supply House-Inc.)

କୋଷବିଭାଜନରେ ଘଟଣାକ୍ରମ (Sequence of events in cell division)— କୋଷଟିର ଅବକାଶାବସ୍ଥାଠାରୁ ଅନ୍ୟ ଅବକାଶାବସ୍ଥା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଭାଜନ ଚକ୍ରର ଘଟଣାବଳୀର ଅତ୍ରଘଟିର ସରଳ ବିବରଣୀ ଦ୍ୱାରା କୋଷବିଭାଜନର ବହୁ ବିଭବ ବୁଝାଇ ହୁଏ ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ପ୍ରତୀତ ହୁଏ ଯେ ଏହା ଏକ

ଗୋଟିକିଆ ପ୍ରଣାଳୀ ନୁହେଁ, ବରଂ ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ବିଷୟ ଯେଉଁଥିରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି, କୋଷଜୀବକ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ସଂରଚକ ଉପାଂଶଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜ କ୍ରମରେ ନିଜର ଆତ୍ମମୁଖ୍ୟ ଅଭିନୟ କରିଯାନ୍ତି । ଯେପରି ଗୋଟିଏ ଘଣ୍ଟାର ସମସ୍ତ ଅଂଶ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ ଘଣ୍ଟାଟି ଚାଲେ ସେହିପରି ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ଠିକର ଉପଯୁକ୍ତ ସମୟରେ ଯଦି ପ୍ରସ୍ତୁତ ଥାଏ ଏବଂ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଘଟଣା ଅନୁସରଣ କରିବାପାଇଁ କୋଷକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ, ତାହାହେଲେ କୋଷଟି ତାହାର ବିଭାଜନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରି କନ୍ୟା-କୋଷକୁ ଜନ୍ମ ଦିଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଯଦି ତର୍କୁ ଗଠନ ପ୍ରତିରୋଧ କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ଏକକ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇ ପାରନ୍ତି ନାହିଁ, ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାର ପରିଚଳନ ଘଟେ ନାହିଁ ଏବଂ କୋଷଟି ସିଆର କିମ୍ବା କୋଷ ପ୍ଲେଟ ଗଢ଼ି କୋଷଜୀବକ ବିଭକ୍ତ କରିପାରେ ନାହିଁ ।

ଆଲେଖ୍ୟ ୭.୧୧—କୋଷବିଭାଜନ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଓ ବିଭାଜନ ସମୟ ଘଟଣାବଳୀର ସାରଣୀ

ବିଭାଜନ ନିମିତ୍ତ ପ୍ରସ୍ତୁତି		ବିଭାଜନ		
ଅବକାଶାବସ୍ଥା	ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା	ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା	ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା	ଶେଷାବସ୍ଥା
ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଅନୁରୂପ ଗଠନ			ଏକକ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ପୃଥକ୍କୀଭବନ	
		ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଙ୍କୋଚନ		ଗୁଣସୂତ୍ର କୁଣ୍ଡଳୀ ମୋଚନ
			ଏକକ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗତି	
		ତର୍କୁ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଓ ସଙ୍ଗଠନ		ତର୍କୁର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ
			ତର୍କୁର ପ୍ରଲମ୍ବନ	
		ନିନ୍ୟଷ୍ଟିର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ		ନିନ୍ୟଷ୍ଟିର ପୁନରାବିର୍ଭାବ
		ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲିର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ		ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲିର ପୁନରାବିର୍ଭାବ
		ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା ପ୍ଲେଟ୍ ଆଡ଼କୁ ଗତି		କୋଷର ବିଭାଜନ
		ମେରୁ ସହିତ ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗ		
				କେନ୍ଦ୍ରିକାଗୁଡ଼ିକର ଅନୁରୂପ ଗଠନ

୭.୧୧ ଅଲେଖ୍ୟରେ କୋଷବିଭାଜନ ପୂର୍ବ ଓ କୋଷ ବିଭାଜନ ସମୟର ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି । ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ପୂର୍ବର ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ମିଧାପଲକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦୃଶ୍ୟ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମୁଖ୍ୟତଃ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା, ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା, ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା, ଶେଷାବସ୍ଥା ପ୍ରଭୃତିର ଅଧିକ ନାଟକୀୟ ଘଟଣାପାଇଁ କୋଷକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଓ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ କୋଷଟିର ପ୍ରକୃତ ବିଭାଜନ

ପୂର୍ବରୁ ନିଜକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥାଏ, କିନ୍ତୁ ବିଭାଜନ ଘଟିବ କି ନାହିଁ ତାହା ଅନ୍ତତଃ ଆଂଶିକ ଭାବରେ କୋଷର ବିପଚନ ସକ୍ରିୟତା ଦ୍ଵାରା ନିରୂପିତ ହୁଏ ଅର୍ଥାତ୍ ବିଭାଜନ ପ୍ରଣାଳୀ ନିଜେ କୋଷ ଉପରେ ଗୁରୁ ବିପଚନ ଦାୟିତ୍ଵ ସ୍ଥାପନ କରେ ଏବଂ କୋଷର ବିପଚନ ଗତି ଯଦି ଅନ୍ୟ ଦିଗରେ ଚାଳିତ ହୁଏ (ଉଦାହରଣସ୍ଵରୂପ, ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ କିମ୍ବା ଇନ୍ସୁଲିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ) ତାହାହେଲେ ଏହାର ବିଭାଜନପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା କ୍ଵଚିତ୍ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଏହିଭଳି ଗୋଟିଏ କୋଷବିଭାଜନ ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ନ ଥିବା ଉତ୍ପାଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥାଏ ଏବଂ ତାକୁ ବିଭକ୍ତ ହେବାକୁ ପଡ଼େ ତାହାହେଲେ ଉତ୍ପାଦ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ କଳକୌଶଳ ରହିତ କରି ବିଭାଜନ କୌଶଳ ଚାଲୁ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

କେନ୍ଦ୍ରିକାଗୁଡ଼ିକ ଆଗରୁହିଁ ସମଗ୍ର କୋଷଚକ୍ରର ଅନୁରୂପ ସୂଚନା ଦେଇଥାନ୍ତି । ଏଣୁ କୋଷଟି ବିଭକ୍ତ ହେବ କି ନାହିଁ ତାହା ଏହି ଘଟଣା ଦ୍ଵାରା ନିରୂପିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଗୁଣସୂତ୍ରର ଅନୁରୂପ (Replicate) ଗଠନ ପ୍ରଥମ ଗୁରୁତ୍ଵପୂର୍ଣ୍ଣ ସୋପାନ ବୋଲି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । କୋଷଟି ଯଦି ଅନ୍ୟ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ବିପାଚକ ସକ୍ରିୟତାରେ ନିୟୋଜିତ ହୋଇଥାଏ ତାହାହେଲେ ନିଜର DNA ର ଅନୁରୂପ ଗଠନ କରିପାରେ ନାହିଁ ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଆବଶ୍ୟକୀୟ ହିଷ୍ଟୋନ୍ (Histone) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରେ ନାହିଁ । DNA ର ଅନୁରୂପ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଚତୁର୍ଥ ପରିଚ୍ଛେଦରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୪·୬) ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ DNA ର ଅନୁରୂପ ଗଠନର ପରିକଳ୍ପନାର (Concept) ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସତ୍ୟତା ୧·୬ ଚିତ୍ରରେ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି । ଯେତେବେଳେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଥାଇମିଡ଼ିନ୍ (Thymidine) ବିଭକ୍ତ ହେଉଥିବା କୋଷକୁ ଅବକାଶାବସ୍ଥାରେ ଦିଆଯାଏ, ସ୍ଵୟଂ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଲେଖ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଉଭୟ ଏକଲ ସୂତ୍ର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ହୋଇଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଦ୍ଵିତୀୟ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଗୋଟିଏ ଏକଲ ସୂତ୍ର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ହୋଇ ନ ଥାଏ । (୪·୧୬ ଲେଖରେ ଏହି ସମସ୍ତ ଘଟଣା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହା DNA ବା ଗୁଣସୂତ୍ରର ଅନୁରୂପ ଗଠନ ବିଷୟ ସମୋତ୍ତମଭାବରେ ବୁଝାଇଥାଏ) ! DNA ଓ ହିଷ୍ଟୋନ୍ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂରଚନରେ କିପରି ସନ୍ନିବେଶିତ ହୁଏ ତାହା ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୁଝାଯାଇ ନାହିଁ ମାତ୍ର ଏହା ପରିସ୍ଫୁଟ ଯେ କୋଷ-ବିଭାଜନ ସମ-ପ୍ରଜନନ ସଂସ୍ଥାସମ୍ବଳିତ ଦୁଇଟି କନ୍ୟା କୋଷକୁ କିପରି ଜନ୍ମଦିଏ, ଗୁଣସୂତ୍ର ଓ DNA ର ଅନୁରୂପ ରଚନ ତାହାର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଯୋଗାଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ଵାରା DNA ଅଣୁରେ ଅବସ୍ଥିତ ବଂଶଗତ କୋଷରୁ କୋଷାନ୍ତରକୁ ଓ ଏକ ପୁରୁଷରୁ ଅନ୍ୟ ପୁରୁଷକୁ ଗତି କରେ ।

ମନୁଷ୍ୟ କୋଷସ୍ଥ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ବିସ୍ତୃତ ଆଠ ହଜାର ନିୟୁତ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଯୋଡ଼ ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ହାରାହାରି ୧୭୫ ନିୟୁତ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଯୋଡ଼ ଧାରଣ କରିଥାଏ । DNAର ଡବଲ୍ କୁଣ୍ଡଳୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୋଡ଼ରେ ଦଶଯୋଡ଼ା ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଥାଏ । ସୁତରାଂ ଗୋଟିଏ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ହାରାହାରି ୧୭·୫ ନିୟୁତ ମୋଡ଼ ଥାଏ ଏବଂ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ଏକଲ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଉପଯୁକ୍ତଭାବରେ ପୃଥକ୍ ହେବାପାଇଁ ମୋଡ଼ ଫିଟିବା ଦରକାର । ଏହା କୋଷ ମଧ୍ୟରେ କିପରି ସାଧିତ ହୁଏ ତାହା ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ନାହିଁ । DNA ଏକ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ କି ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ଅବସ୍ଥିତ ତାହା ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ ।

୭·୧୧ ଲେଖରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ତର୍କୁର ତନ୍ତୁଳ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅବକାଶାବସ୍ଥାରେ ଅନ୍ତତଃ ଆଂଶିକ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ । ପୃଥକ୍ ହୋଇଥିବା ତର୍କୁର ରାସାୟନିକ ସଂଶ୍ଳେଷଣରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ୫% RNA ସଂଯୁକ୍ତ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଟିନ ଏଥିରେ ଥାଏ । ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ATP ମଧ୍ୟ ଥାଏ । ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ଆରମ୍ଭରେ ତର୍କୁର ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କୋଷରେ ଏକତ୍ର ନ ହୋଇ ଅସଙ୍ଗଠିତ ଭାବରେ ଥାଏ ।

କୋଷର ଉଭୟ ଅଂଶ ତନ୍ତୁ ପଦାର୍ଥ ଗଠନରେ ଅଂଶ ନେଉଥିଲେହେଁ ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରୋଟିନ୍ ନ୍ୟଷ୍ଟିଜାତ ନ ହୋଇ କୋଷଜୀବକଜାତ ଭଳି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାର ଠିକ୍ ପୂର୍ବରୁ ତନ୍ତୁ-ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଲମ୍ବ ଭାବରେ ଦୁଇ କେନ୍ଦ୍ରିକା ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ ହୁଏ (କିମ୍ବା ମେରୁ ମଧ୍ୟରେ ଯେତେବେଳେ କେନ୍ଦ୍ରିକା ଦେଖା ନ ଯାଏ) । କେତେକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସ୍ପଷ୍ଟ ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳିକାରେ ସଂଗଠିତ ହୋଇ ଗୁଣସୂତ୍ରର କେନ୍ଦ୍ରିକା ଏବଂ ତାରକାକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରନ୍ତି । କେତେକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳିକା ଏକ ମେରୁଠାରୁ ଅନ୍ୟ ମେରୁପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇପାରନ୍ତି କିମ୍ବା କୋଷଜୀବକ ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ ତାରକାନ୍ତ କିରଣ ଭଳି ପ୍ରଲମ୍ବିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ତନ୍ତୁ-ପ୍ରୋଟିନ୍ ସାଂଗଠନିକ ସଂସ୍ଥା ଗୁଣସୂତ୍ରର କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା-ପ୍ଲେଟ୍‌ରୂପକ ସମତୁଲ ସ୍ଥାନ-ପାଖକୁ ଆଣନ୍ତି । ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାର ଆରମ୍ଭରେ କେନ୍ଦ୍ରିକା ଓ ଗୁଣସୂତ୍ର-କେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଯାନ୍ତି ଏବଂ ଏକକ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥକ୍ କରି ମେରୁର ସନ୍ନିକଟ କରନ୍ତି । ଏକକ ସୂତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ପୃଥକୀକରଣ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଅଞ୍ଚଳର ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଲମ୍ବନ ଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଗତିର କଳକୌଶଳ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଧଗମ୍ୟ ନୁହେଁ । ପୃଥକ୍ ହେବାପରେ ମେରୁଠାରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିଗୁଡ଼ିକ ରଚିତ ହୁଏ ଏବଂ କୋଷଜୀବକ ଦୁଇଟି କୋଷରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ।

୭.୧୧ ଆଲେଖ୍ୟରେ କୋଷବିଭାଜନ ସମୟରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯେଉଁ ଘଟଣା ଘଟେ ତାହା ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି, ଯଥା—ପୂର୍ବାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କୁଣ୍ଡଳୀ ଦ୍ୱାରା ଖର୍ବାକାର ହେବା, ଶେଷାବସ୍ଥାରେ ମୋଡ଼ ଫିଟିଯିବା, ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲି ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯିବା ଓ ପୁନର୍ବାର ଦେଖାଦେବା, କୋଷକୁ ବିଭକ୍ତ କରିବାପାଇଁ କୋଷ ପ୍ଲେଟ୍ ବା ସିଆର ରଚିତ ହେବା ଏବଂ ତନ୍ତୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ହେବା । DNA ର ଅନୁରୂପ ରଚନ ଏବଂ ତନ୍ତୁର ପ୍ରୋଟିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ରାସାୟନିକ ଘଟଣା ଆମ୍ଭେମାନେ କୋଷଚକ୍ରରେ ଆକାରକୀ ବିଷୟ ଘଟଣାକ୍ରମର ଅନୁସରଣ କରିପାରୁଥିଲେହେଁ, DNA ର ଅନୁରୂପ ଗଠନ ଛଡ଼ା ଏହିସବୁ ଦୃଶ୍ୟାବଳୀର ମୌଳିକ ଜୈବ, ରସାୟନିକ ବିଷୟ କିଛି ଜାଣି ନାହିଁ ।

କୋଷବିଭାଜନର ଅବଧି (Duration of cell division)—ବିଭାଜନର ସମଗ୍ର ପ୍ରଣାଳୀ କ୍ରମରେ କୋଷଟି କେତେ ସମୟ ନିଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅବସ୍ଥାପାଇଁ କେତେ ସମୟ ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏ ? କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱିଗୁଣ ହେବାପାଇଁ କେତେ ସମୟ ଲାଗେ ତାହା ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ କର୍ଷଣ କିମ୍ବା କୋଷପୁଞ୍ଜରେ ପେଶୀ କର୍ଷଣ-ଦ୍ୱାରା ନିରୂପିତ ହୋଇପାରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା କୋଷ ବିଭାଜନର ମୋଟାମୋଟି ସମୟ ଜଣାପଡ଼ିବ । ଫେଜ୍ କଣ୍ଟ୍ରାଷ୍ଟ୍ (Phase contrast) ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ କୋଷ ବିଷୟ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିହେବ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅବସ୍ଥାର ସମୟ ମଧ୍ୟ ନିରୂପିତ ହୋଇପାରିବ (ଆଲେଖ୍ୟ ୭.୧୨) । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଥାଇମିଡ଼ିନ୍ (Thymidine) ବ୍ୟବହାର କରି ସ୍ୱତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଦ୍ୱାରା ଅବକାଶାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ଅନୁରୂପ ଗଠନ କରିବା ସମୟାବଧି ନିରୂପଣ କରିହେବ । ଏହିସବୁ ଘଟଣା ୭.୧୩ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟିଏ ମନୁଷ୍ୟ କୋଷ ୩୭° C ରେ ପେଶୀ କର୍ଷଣରେ ଏହି ଚକ୍ର ପ୍ରାୟ ୧୮ରୁ ୨୨ ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରେ । ଚେପଟା କୀମଚେରର ଅଗ୍ରକୋଷ ୨୨° C ରେ ପ୍ରାୟ ସେତିକି ସମୟ ନେଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ଆରମ୍ଭରୁ ଶେଷାବସ୍ଥାର ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମନୁଷ୍ୟ କୋଷପାଇଁ ଏକ ଘଣ୍ଟାରୁ ନ୍ୟୂନ ସମୟ ଲୋଡ଼ା ହୁଏ ଓ ଚେରର ଅଗ୍ରକୋଷପାଇଁ କିଛି ଅଧିକ ସମୟ ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏ । ଏଣୁ କୋଷଟି ବିଭାଜନପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବାରେ ଅଧିକ ସମୟ ନିଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ଅତି ବେଗରେ ସମାହିତ ହୁଏ । ଅବକାଶାବସ୍ଥାକୁ ତିନିଗୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଉପାବସ୍ଥାରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । DNA ଯେତେବେଳେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଥାଇମିଡ଼ିନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ସଂଶ୍ଳେଷଣାବସ୍ଥା କଳ୍ପାଏ ତାହା ସବୁଠାରୁ

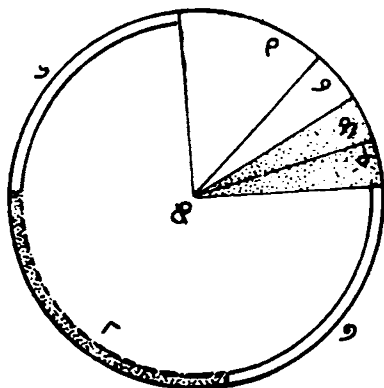
ସହଜରେ ନିରୂପଣ କରିହୁଏ । ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ କୋଷ ଓ ଚେରର ଅଗ୍ରକୋଷ, ଉଭୟଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ପ୍ରାୟ ୬ ଘଣ୍ଟା ସମୟ ନିଏ । G_1 ଅବଧି (G ଫାରଚ୍ଚ ବୁଝାଏ), ସଂଶ୍ଲେଷଣାବସ୍ଥା (S ସଂଶ୍ଲେଷଣ ବୁଝାଏ)ର ଆଗରୁ ପଡ଼େ ଏବଂ G_2 ତାର ପରେ ପଡ଼େ । ଏହି ଦୁଇ ଅବସ୍ଥାରେ କ'ଣ ଘଟେ ତାହା ଜଣା ନାହିଁ, ମାତ୍ର ସେଗୁଡ଼ିକ ନିଃସନ୍ଦେହ ଭାବରେ ସକ୍ରିୟ ବିପଚନ ଅବସ୍ଥା, ଯାହା ଅବକାଶାବସ୍ଥାର ପୂର୍ଣ୍ଣତା ଓ ତାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଘଟଣାର ଆରମ୍ଭ ନିମିତ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ · ୧୬—ରକ୍ତଲିଲି ହେମାନ୍ଥସ୍ (Hemanthus) ଗଛର ଗୋଟିଏ ଜୀବନ୍ତ କୋଷ । ସମବିଭାଜନର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ପର୍ଯ୍ୟାୟ—ବିଭିନ୍ନକ (Phase contrast) ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟଦେଇ ନିଆଯାଇଥିବା ଆଲୋକଚିତ୍ର—(କ) ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା, (ଖ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା, (ଗ) ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା, (ଘ) ଶେଷାବସ୍ଥା । ଯଦି (କ) ସମୟ ଶୂନରେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ତାହାହେଲେ (ଖ) ୧୬୦ ମିନିଟ୍ ପରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ, (ଗ) ତାର ୮୦ ମିନିଟ୍ ପରେ ଏବଂ (ଘ) ସଂଘଟିତ ହୁଏ (ଗ) ର ପ୍ରାୟ ୧୦ ମିନିଟ୍ ପରେ । [ଡକ୍ଟର ଉଇଲିୟମ୍ ଜ୍ୟାକ୍ସନ୍ (Dr. William Jackson)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।

କୋଷ ବିଭାଜନ ହାର କାହାଦ୍ୱାରା ନିରୂପିତ ହୁଏ ? ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ୨୦ ରୁ ୩୦ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ DNA ଅନୁରୂପ ଗଠନ କୋଷଚକ୍ରର ପ୍ରାୟ ଏକ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀ । (ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆଗୁଡ଼ିକରେ ସମବିଭାଜନ ଅବସ୍ଥା ନ ଥାଏ, ତର୍କୁ ନ ଥାଏ ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ କୋଷ ଗୁଣସୂତ୍ରର ବିଭାଜନ ସହ ଏଥିରେ ଭିନ୍ନ ଥାଏ) । ଭେକର ସଙ୍ଗମିତ ଡିମ୍ବ ପ୍ରଥମ ସାତ ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ପାଞ୍ଚ ଥର ବିଭକ୍ତ ହୁଏ, ପରେ ଭ୍ରୂଣ ସଜାତୀୟ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ

ବେଙ୍ଗଫୁଲ ଅବସ୍ଥାରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଘଣ୍ଟା କିମ୍ବା ପାଞ୍ଚ ଦିନରେ ଥରେ ଲେଖାଏଁ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ଉଷ୍ଣତା (Temp.) ଯେକୌଣସି କୋଷର ବିଭାଜନ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷ ଧୀରେ ହେଲେ ମଧ୍ୟ 0° C ରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇପାରେ । ଭେକ-ଭ୍ରୂଣର ଶେଷାବସ୍ଥାରୁ ଯଦି ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସଙ୍ଗମିତ ଅଣ୍ଡକରେ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ଅଣ୍ଡକର ସ୍ୱାଭାବିକ ବିଭାଜନ ହାରରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି ବିଭକ୍ତ ହେବ, ଏଣୁ କୋଷଜୀବକ ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ । ପ୍ରକୃତରେ ଯେଉଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ବିଭକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭକ୍ତ ହେବାପାଇଁ ପ୍ରରୋଚିତ କରାଯାଇପାରେ, ମାତ୍ର ଏହା କରିବାକୁ ହେଲେ କୋଷଜୀବକର କଳକୌଶଳ ଯାହା କରୁଥାଏ, ତହିଁରୁ ତାକୁ ଅପସାରିତ କରି ପ୍ରଜନନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ନିୟୋଜିତ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୭ . ୧୩—କୋଷଚକ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଆନୁମାନିକ ବିଭାଗ । ଭୂସିଆ ଫାଡ଼ା ତେରକୋଷ ନମିଭ ଏବଂ ୩୭° C ରେ ପେଶୀ ପୋଷରେ ମନୁଷ୍ୟ କୋଷନମିଭ ସମଗ୍ର ଚକ୍ରପାଇଁ ୨୨ ଘଣ୍ଟା ଲାଗେ । ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଅବଧିକୁ ପ୍ରାୟ ୭ ଘଣ୍ଟା ଲାଗିଥାଏ । ୧—ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା, ୨—ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା, ୩—ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା, ୪—ଶେଷାବସ୍ଥା, ୫—ଅନ୍ତଃଜାଳାବସ୍ଥା, ୬—ବିରତି ଅବଧି, ୭—ବିରତି ଅବଧି, ୮—ସଂଶ୍ଳେଷଣ ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚରାଯାଇପାରେ । କୋଷଟି କାହିଁକି ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ? ଏହାର ବିପରୀତ— କାହିଁକି ପ୍ରଜନନ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ବିଭକ୍ତ ହେବାରୁ ବିରତ ହୁଅନ୍ତି ? ଆମ୍ଭେମାନେ ଯଦି ଆମିବା କୋଷଟିଏ ନେବା ତାହାହେଲେ ଦେଖିବା ଯେ ଏହା ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ଯଦି ଅନାହାରରେ ରଖିବା ତାହାହେଲେ ଏହା ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ବିଭକ୍ତ ହେବ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଏହା ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଛି ଯେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ପରିମାଣ ସହିତ କୋଷଜୀବକ ପରିମାଣ ଅନୁପାତର ସ୍ଥିରତା ରକ୍ଷା କରିବା-ପାଇଁ କୋଷବିଭାଜନ ଏକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା । ଏହି ଧାରଣା ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ମନେହୁଏ କାରଣ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଯଦି କୋଷର ପରିସ୍ଥିତି ପରିଚାଳନା କରେ ତାହାହେଲେ ଏହା କେବଳ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣ କୋଷଜୀବକୀୟ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିପାରେ । କୋଷଜୀବକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ତାହା ଉପରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର କ୍ଷମତା ନ୍ୟୂନରୁ ନ୍ୟୂନତର ହୋଇଯିବ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଆମିବାର ପରିବର୍ଦ୍ଧମାନ କୋଷଜୀବକରୁ ପ୍ରତିଦିନ ଟିକେ ଟିକେ କାଟିଦେଇ ତାହାର ବିଭାଜନ ପ୍ରତିରୋଧ କରିହେବ କାରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା କୋଷଜୀବକର ନ୍ୟଷ୍ଟି ସହିତ ଅନୁପାତ ସ୍ଥିର ରହିହେବ । ଏହିପରି ଜଣାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସମସ୍ୟା ଏତେ ସରଳ ନୁହେଁ । ଯଦି ସହିସ୍ନୁଭାବରେ ବିଭକ୍ତ ହେଉଥିବା ଆମିବାରୁ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟିନେଇ ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଆମିବା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇଦିଆଯାଏ (ଏହା କୋଷଜୀବକ କିମ୍ବା ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଅନିଷ୍ଟ ନ କରି ସୂକ୍ଷ୍ମ ପିପେଟ୍‌ଦ୍ୱାରା କରାଯାଇପାରେ) ତାହାହେଲେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ କୋଷଜୀବକ ଉଭୟେ ବିଭାଜନପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ବିଭାଜନ ଘଟେ ନାହିଁ । ଆମ୍ଭେମାନେ ବିଭାଜନର ପରିପକ୍ୱତା ଯାହା କହୁଁ ତାହା କେତେକାଂଶ ଅନିଶ୍ଚିତ, ମାତ୍ର କୌଣସି ସଙ୍ଗଠିତ ପ୍ରକାରରେ କୋଷ ବିଭାଜନ ନିମନ୍ତେ କୋଷର ଏହି ଦୁଇଟି ଅଂଶ ବିଭାଜନପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଅଧିକନ୍ତୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ-କୋଷଜୀବକ ଅନୁପାତ ବ୍ୟାପକ ଭାବରେ ଭିନ୍ନ

ହୋଇପାରେ, ଯଥା—ମନୁଷ୍ୟର ଲସି କୋଷରେ ୧/୧ ହେଲେ ପେଶୀ କୋଷରେ ୧/୧୦୦୦, ତଥାପି ବିଶିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାରେ ଉଭୟେ ବିଭକ୍ତ ହେବାପାଇଁ ପ୍ରରୋଚିତ ହୋଇପାରିବେ । ଏଣୁ କୋଷବିଭାଜନର ସଠିକ କାରଣ ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଜ୍ଞାନ ଅଦ୍ୟାପି ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ।

କୋଷବିଭାଜନର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ (The Significance of cell division)— କୋଷବିଭାଜନ ଅବଶ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି-ପ୍ରଣାଳୀର ଏକ ଅଂଶ । ଗୁଣସୂତ୍ରର ନୃତ୍ୟ, ତର୍କୁର ସଂରଚନ ଏବଂ କନ୍ୟାକୋଷର ସଙ୍ଗଠନ ନାଟକର ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅଂଶ ହେଲେ ହେଁ ଏଥିରେ ବାହାର ପଦାର୍ଥର ସଂଶ୍ଳେଷଣ, ସେମାନଙ୍କର ବିଶ୍ଳେଷଣଦ୍ୱାରା ରୂପାନ୍ତରଣ ଏବଂ ନୂତନ କୌଷିକ ଅଂଶର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏବଂ ଶକ୍ତିର ବିନିଯୋଗ ନିହିତ ଅଛି । କୋଷର ବିସ୍ତାର ମଧ୍ୟ ସଙ୍ଘଟିତ ହୁଏ । ସଙ୍ଗମିତ ଅଣ୍ଡକ ଏବଂ ତହିଁରୁ ଉଦ୍ଭବ କେତେକ କୋଷ ବ୍ୟତୀତ ଆମ୍ଭେମାନେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି କୋଷ ଜାଣୁନାହିଁ ଯାହା ଗୋଟିଏ ବଡ଼ କୋଷରୁ ଅର୍ଦ୍ଧ ଆୟତନବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି କୋଷ ଏବଂ ଏକ-ଚତୁର୍ଥାଂଶର ଚାରିଗୋଟି କୋଷରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । କୋଷବିଭାଜନର ଏହା ସାଧାରଣ ପନ୍ଥା ନୁହେଁ, କାରଣ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ମଧ୍ୟରେ ବୃଦ୍ଧି-ଅବଧି ଥାଏ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଜନ ଗୋଟିଏ ଆନ୍ଦୋଳିତ ବ୍ୟାପାର, ଯେଉଁଥିରୁ କୋଷଟି ଚକ୍ରରେ ପୁନଃ ଅଗ୍ରସର ହେବା ପୂର୍ବରୁ ପୂର୍ବାବସ୍ଥା ଲାଭକରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

କୋଷବିଭାଜନ ପ୍ରଣାଳୀ ସମଗୁଣସମ୍ପନ୍ନ କୋଷବୀଜ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ପୁନର୍ନିଶ୍ଚିତଭାବେ ଯୋଗାଇଦେବା, ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରତି ଅତି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ । ଇତସ୍ତତଃ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣସମ୍ପନ୍ନ ଓ ବିଭିନ୍ନ ସାମର୍ଥ୍ୟର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଯଦି ନିଜକୁ ପ୍ରଜନିତ କରନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ଜନ୍ମିବାର କଥା । ଏକ ପ୍ରକୃତିର କୋଷ-ମାନଙ୍କରୁ ସଂଗଠିତ ବୃଦ୍ଧି ଗଢ଼ି କରିବ, ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଜାତି (Species) ପ୍ରୟୋଜନାନୁଯାୟୀ ଗୁଚ୍ଛରେ ଗଠିତ ହୋଇପାରିବ । ତାହା ନ ହେଲେ ଜାତି ତିଷ୍ଠି ପାରି ନ ଥାନ୍ତା । ପୂର୍ବରୁ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଛି ଯେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ସଂରଚନ ନିଉକ୍ଲିକ୍ ଅମ୍ଳ ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ । ନ୍ୟଷ୍ଟି କୋଷର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କେନ୍ଦ୍ର ହୋଇଥିବାରୁ ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଛଡ଼ା ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଧାରଣ କରୁ ନ ଥିବାରୁ କୌଷିକ ବିପଚନ ଓ କୋଷର ସଂରଚନ-ପ୍ରକୃତିର ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିଶ୍ଚୟ ନିୟନ୍ତକ ହେବାର କଥା । ଏଣୁ ଦୁଇଟି କୋଷ ଯଦି ଏକ ପ୍ରକାର ଆଚରଣ ଦେଖାଇବେ ତାହାହେଲେ ସେମାନେ ସମପରିମାଣ ଓ ସମପ୍ରକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଅମ୍ଳ ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଅଧିକାରୀ ହେବା ସମ୍ଭବ । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସମରୂପକ ଏକକ ସୂତ୍ରର ଦ୍ୱିଗୁଣନ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ଦୁଇ ମେରୁଠାକୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇ ଗମନ, ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମମାତ୍ରାରେ ନିଶ୍ଚିତ ହେବା ଉଚିତ । କୋଷବିଭାଜନର ଯେଉଁ ବିବରଣୀ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ତାହା ଆବଶ୍ୟକୀୟ କଳକୌଶଳ ଯୋଗାଇଥାଏ । ଯେଉଁ ସମୟରୁ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାତି ଗଠିତ ହେଲା, କୋଷବିଭାଜନ ସେହି ଦିନରୁ ଏତେ ଅବିକଳ ଭାବରେ ଗତି କରିଛି ତାହା ସମକ୍ଷରେ କଳ୍ପନା ପରାଜିତ ହୁଏ । ଆକସ୍ମିକତା ଓ ବିଭିନ୍ନତା ଅବଶ୍ୟ ସଙ୍ଘଟିତ ହୁଏ ଏବଂ ବିବର୍ତ୍ତନପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅବଶ୍ୟ ସଙ୍ଘଟିତ ହେବ, ମାତ୍ର ସେଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସ୍ୱଳ୍ପ ।

ଅନ୍ୟଭାବରେ ଦେଖିଲେ କୋଷବିଭାଜନ ବଞ୍ଚିରହିବାର ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ । କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଯଦି ବିଭକ୍ତ ନ ହୁଅନ୍ତି ତାହାହେଲେ କାଳକ୍ରମେ ମୃତ ହୁଅନ୍ତେ । ବହୁକୋଷିକ ଜୀବମାନଙ୍କର ନୂତନ ଜୀବ ଜନ୍ମାଇବାପାଇଁ ନିଜ ଶରୀରର ବିଭାଜନର ଯଦି କୌଣସି ପ୍ରଣାଳୀ ନ ଥାଏ ତାହାହେଲେ ସେମାନେ ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପଡ଼ନ୍ତି । ଯଦି ସାଧାରଣ ବୃଦ୍ଧି ବିଭାଜନର ଅନୁସରଣ କରେ ତାହାହେଲେ ବିଭାଜନ କୋଷମଧ୍ୟକୁ ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ଆନୟନ କରେ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ଜରାକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରେ ଏବଂ କୋଷକୁ ପ୍ରସ୍ଥିତିକ (Potential) ଅମରତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରେ । ଅପର ପକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ବହୁକୋଷିକ ଜୀବରେ କୋଷବିଭାଜନ

ଅଧିକ କୋଷ ଯୋଗାଇଥାଏ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟର ବିଭିନ୍ନତା ପ୍ରକାଶ ପାଏ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରେ କୋଷ ବିଭାଜନ କୋଷ ବିଭିନ୍ନତାର ପ୍ରଥମ ସୋପାନ, ମାତ୍ର ଏହା ବହିରହିବାର ବିରୋଧାଭାସ (Antithesis), କାରଣ ବିଭିନ୍ନିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ବିଭାଜନ କ୍ଷମତା ହରାଇଥିବାରୁ ବିଭିନ୍ନତା ଘଟଣାକ୍ରମରେ ମୃତ୍ୟୁର ପ୍ରଥମ ସୋପାନ । ଏଣୁ କୋଷ ବିଭାଜନର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ବିଭାଜନ ଘଟଣା ଉପରେ କେବଳ ନିର୍ଭର ନ କରି କେଉଁ ଜାତୀୟ କୋଷ ବିଭାଜିତ ହେଉଛି ଏବଂ ଜୀବ ପ୍ରତି ବିଭାଜନର ଫଳାଫଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

— ——

ଅଷ୍ଟମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଓ ଯୌନ ପ୍ରଜନନ

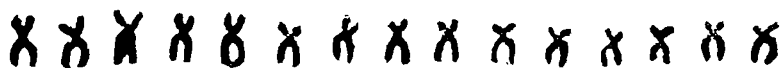
କୌଣସି ଜାତିର (Species) କ୍ରମାନୁବର୍ତ୍ତନ (Continuation), ମନୁଷ୍ୟ ହେଉ କି ଆମିବା ହେଉ, ଓକ୍ ବୃକ୍ଷ ହେଉ ବା ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ହେଉ, ପ୍ରଜଣ (Individual) ଗୁଡ଼ିକର ଅଶେଷ (Unending) କ୍ରମ (Succession) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । କୌଣସି ଜୀବ ଅମର ନୁହେଁ, ତେଣୁ ପ୍ରଗଣ (Population) ର ପ୍ରଜଣଗୁଡ଼ିକ ଜାତିକୁ ବିଲୋପରୁ ରକ୍ଷାକରିବାପାଇଁ ପ୍ରଜନନ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ଆମିବାଭଳି ଏକକୋଷୀ ଜୀବମାନଙ୍କର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ କୋଷବିଭାଜନ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧନ କରେ । ପ୍ରଜନନ ମାଧ୍ୟମରେ କ୍ରମାନୁବର୍ତ୍ତନଭାବେ ନୂତନ ପ୍ରଜଣ ଗଢ଼ିବା କୌଶଳ ପରିଚାଳିତ ହୁଏ । ସମବିଭାଜନ (Mitosis) ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିର ରଖିବାର ଫଳସ୍ୱରୂପ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଥିରେ ଘଟୁଥିବା ଆକସ୍ମିକତାକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଏହି ବିଭାଜନରୁ ଯେତେକ ଅପତ୍ୟ (Offspring) ଜନ୍ମ ହୁଅନ୍ତି ସମସ୍ତଙ୍କର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ମୂଳ ଆମିବାର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ସହିତ ସମାନ ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ଆମିବା କେତେକ ଏକକୋଷୀ ଓ କେତେକ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବଭଳି ଅଲିଙ୍ଗୀ (Asexual) ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ଯୌନକୋଷ ଡିମ୍ବ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଜାତ କରେ ନାହିଁ ଏବଂ ଏହାର ବଂଶୋଦ୍ଭବଗୁଡ଼ିକର ଏକପାର୍ଶ୍ୱିକ ବା ଏକ ପିତୀୟ ବଂଶାଗତି ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକକୋଷିକ ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ବହୁକୋଷିକ ଜୀବମାନେ ଲିଙ୍ଗୀୟ ପ୍ରଣାଳୀରେ ପ୍ରଜନନ କରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନଚକ୍ର ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ସମୟରେ ସେମାନେ ଯୁଗ୍ମକ (Gamete) [ଯେକୌଣସି ପ୍ରକାର ଯୌନ କୋଷ ପ୍ରତି ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରଯୁକ୍ତ୍ୟ] ଜନ୍ମ କରନ୍ତି । ସେମାନେ ଯୋଡ଼ି ଯୋଡ଼ି ହୋଇ, ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଯୁଗ୍ମଜ (Zygote) ନାମକ ଗୋଟିଏ ନୂତନ କୋଷ ଗଢ଼ନ୍ତି । ଏହି କୋଷରୁ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ପ୍ରଜଣ ବିକଶିତ ହୁଏ । ଏହା ଦ୍ୱିପିତୀୟ (Biparental) ବଂଶାଗତିର ଫଳ । ଯୁଗ୍ମକଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗକୁ ସଙ୍ଗମନ ବା ଯୁଗ୍ମନ (Fertilisation) ବୋଲାଯାଏ ।

ଏହା ମନେରଖିବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଯେ ସଙ୍ଗମନ ପ୍ରଣାଳୀର ଦୁଇଟି ଯୁଗ୍ମକର ସଂଯୋଗରେ ଦୁଇଟି ଯୁଗ୍ମକ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ସମ୍ମିଳନ ମୁଖ୍ୟ ଘଟଣା । ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଅନୁସାରେ ଅର୍ଥ କଣ; ତାହା ଦେଖାଯାଉ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ମନୁଷ୍ୟ କୋଷ ୪୬ ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮ · ୧) । ବର୍ତ୍ତମାନପାଇଁ ଯଦି ଆମ୍ଭେମାନେ ଧରୁଁ ଯେ ସମବିଭାଜନ ଏକମାତ୍ର ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ବିଭାଜନ, ତାହାହେଲେ ମନୁଷ୍ୟର ଡିମ୍ବ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରିବେ କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆଦ୍ୟ ଯୁଗ୍ମଜର ବିଭାଜନରୁ ଜନ୍ମ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କର ସମ୍ମିଳନରୁ ଗଠିତ ଯୁଗ୍ମଜ ୯୨ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରିବ ଏବଂ ନୂତନ ଯୁଗ୍ମଜରୁ ଗଠିତ ପ୍ରଜଣରୁ ଜାତ ଡିମ୍ବ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁ ମଧ୍ୟ ସେହି ସଂଖ୍ୟା ଧାରଣ କରିବେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପୁରୁଷର ପ୍ରଜଣଗୁଡ଼ିକ ୧୮୪ ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରିବେ ଏବଂ ଦଶମ ପୁରୁଷର ଶେଷବେଳକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଜଣର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ ୨୩,୫୫୨ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଅବସ୍ଥିତ ରହିବ ।



୧ ୨ ୩ ୪,୫



୬-୧୨ ଏବଂ X



୧୩-୧୫



୧୬ ୧୭,୧୮



୧୯,୨୦



୨୧-୨୨ Y

ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୧—ସ୍ୱାଭାବିକ ପୁରୁଷ ଲୋକର ଗୁଣସୂତ୍ର, ସମଜାତ ଯୁଗଳ ଭାବରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଅଛି ଏବଂ ଆୟତନ ଅନୁସାରେ ନମ୍ବର ଦିଆଯାଇଛି । ପୁରୁଷର ଲିଙ୍ଗସମ୍ବନ୍ଧକ X Y ସଜ୍ଜା ଅଛି । ସବା ତଳର ଦକ୍ଷିଣକୁ କ୍ଷୁଦ୍ର Y ଗୁଣସୂତ୍ର ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି । X ଗୁଣସୂତ୍ର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ଚିହ୍ନଟ କରିବା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ, ଦ୍ୱିତୀୟ ଧାଡ଼ିରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ରମାନଙ୍କରୁ ଗୋଟିଏ । ସ୍ତ୍ରୀଲୋକଟିର X X ଗୁଣସୂତ୍ରୀୟ ସଂରଚନ ରହିଥିବ; Y ଅନୁପସ୍ଥିତ ଥିବ ଏବଂ ତାର ସ୍ଥାନ ଆଉ ଗୋଟିଏ X ପୂରଣ କରୁଥିବ । [ଡକ୍ଟର ବାରବାରା ମିଜିଅନ୍ (Dr. Barbara Migeon)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଏହା ନିଶ୍ଚୟ ହାସ୍ୟାସ୍ପଦ ବ୍ୟାପାର ହୋଇଯିବ । ଯୌନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜାତ ପ୍ରଜନ ମଧ୍ୟରେ ସଂଗମନଯୋଗ୍ୟ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ଚାଲି ନ ପାରେ । ଏହି ବିଷୟ ପ୍ରତି ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରିବାପାଇଁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଉଦାହରଣ ଉଦ୍ଧାର କରାଯାଇଛି । କୌଣସି ପ୍ରଜାତିର ଜୀବନଚକ୍ରର କୌଣସି ସମୟରେ କେତେକ ପ୍ରତିକାରକ କଳକୌଶଳ ଏହି ସଂଖ୍ୟାର ହ୍ରାସ ସାଧନ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ; କାରଣ ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ପ୍ରଜାତିଗୁଡ଼ିକର କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଭାବରେ ସ୍ଥିର (Constant) ଥାଏ । ମନୁଷ୍ୟର ସାଧାରଣ କୋଷରେ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର, ମକାର ୨୦ଟି, ମୂଷିକ କୋଷରେ ୪୦, ଘାଉଆ ମୂଷାରେ ୪୨ ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟମୁଖୀ କୁଟୁମ୍ବର ହାପ୍ଲୋପାପସ (Haplopappus) ନାମକ ଏକ ଉଦ୍ଭିଦର ନିମ୍ନତମ ସଂଖ୍ୟା ୪ ଥାଏ, ଅନ୍ୟଥା କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ କେତେ ଶହ ସଂଖ୍ୟକ ଥାଇପାରେ । ସଂଖ୍ୟାସୂଚକ ସ୍ଥିରତା ପୁରୁଷରୁ ପୁରୁଷାନ୍ତରକୁ ଲାଗି ରହିଥାଏ । ଏଣୁ ଯୁଗ୍ମକଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଯୁଗ୍ମକ ଓ

ଶରୀରର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କୋଷର କ୍ରୋମୋସୋମ ସଂଖ୍ୟାର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଅବଶ୍ୟ ହେବ । (ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶରୀର କୋଷ ଯୁଗ୍ମକର ସମବିଭାଜନରୁ ଜାତ) । କ୍ରୋମୋସୋମ ସଂଖ୍ୟାର ହ୍ରାସ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ନାମକ (ମାୟୋସିସ୍ Meiosis) ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାର କୋଷ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ସମାହିତ ହୁଏ । ଏହି ବିଭାଜନର ନିମ୍ନତମ ଆବଶ୍ୟକତା ହେଲା— ଦୁଇଟି ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଓ ଦୁଇଟି କୋଷଜୀବକ ବିଭାଜନ ମାତ୍ର, ଥରେ କ୍ରୋମୋସୋମର ଅନୁରୂପ ଗଠନ ।

ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ବିଶଦ ବିବରଣୀ ଓ ସମ ବିଭାଜନ ଅପେକ୍ଷା ଏ ବିଭାଜନ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଭିନ୍ନ, ତାହା ବିଚାର କରିବା ପୂର୍ବରୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଶବ୍ଦ ଜାଣିବା ପ୍ରୟୋଜନ କାରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା କ୍ରୋମୋସୋମର ଅବସ୍ଥା ସୁବିଧାଜନକଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିହେବ । ଯୁଗ୍ମକର କ୍ରୋମୋସୋମ ବିଭିନ୍ନ ନାମରେ ଅଭିହିତ, ଯଥା—ହ୍ରାସପ୍ରାପ୍ତ, ଯୁଗ୍ମକୀୟ, ଏକଗୁଣିତ କିମ୍ବା n ସଂଖ୍ୟକ, ଯୁଗ୍ମକ ଓ ସମବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ତହିଁରୁ ଜାତ ଯେତେକ କୋଷ ସେଗୁଡ଼ିକର କ୍ରୋମୋସୋମ ଅନଭ୍ରାସ, ଯୁଗ୍ମଜବ, ଦ୍ୱିଗୁଣିତ କିମ୍ବା 2n ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏଣୁ ମନୁଷ୍ୟ ଡିମ୍ବ, ସଙ୍ଗମନ ପୂର୍ବରୁ ୨୩ଟି କ୍ରୋମୋସୋମ ଧାରଣ କରେ, ଯୁଗ୍ମଜରେ ୪୬ଟି ଥାଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ ୪୬ଟି କ୍ରୋମୋସୋମ ସମସ୍ତେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଭାବରେ ଭିନ୍ନ ନୁହନ୍ତି । ୮.୧ ଚିତ୍ରରେ ସୂଚିତ ହେଲାଭଳି ସେଗୁଡ଼ିକ ୨୩ ଯୋଡ଼ାରୂପେ ଅବସ୍ଥିତ ଥାନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ରତି ଯୋଡ଼ାର କ୍ରୋମୋସୋମ ଆକାରରେ, ଆୟତନରେ ଓ ବଂଶାଗତିରେ ସମାନ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଡ଼ାର କ୍ରୋମୋସୋମ ଦୁଇଟି ଆପଣା ଆପଣା ପ୍ରତି ସମରୂପ ଓ ଅନ୍ୟକ୍ରୋମୋସୋମ ପ୍ରତି ଅସମରୂପ । ଗୋଟିଏ ଯୁଗ୍ମଜରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସମରୂପକ କ୍ରୋମୋସୋମ ଯୋଡ଼ାର ଗୋଟିଏ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଆନୀତ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ଡିମ୍ବରୁ ଆନୀତ ।

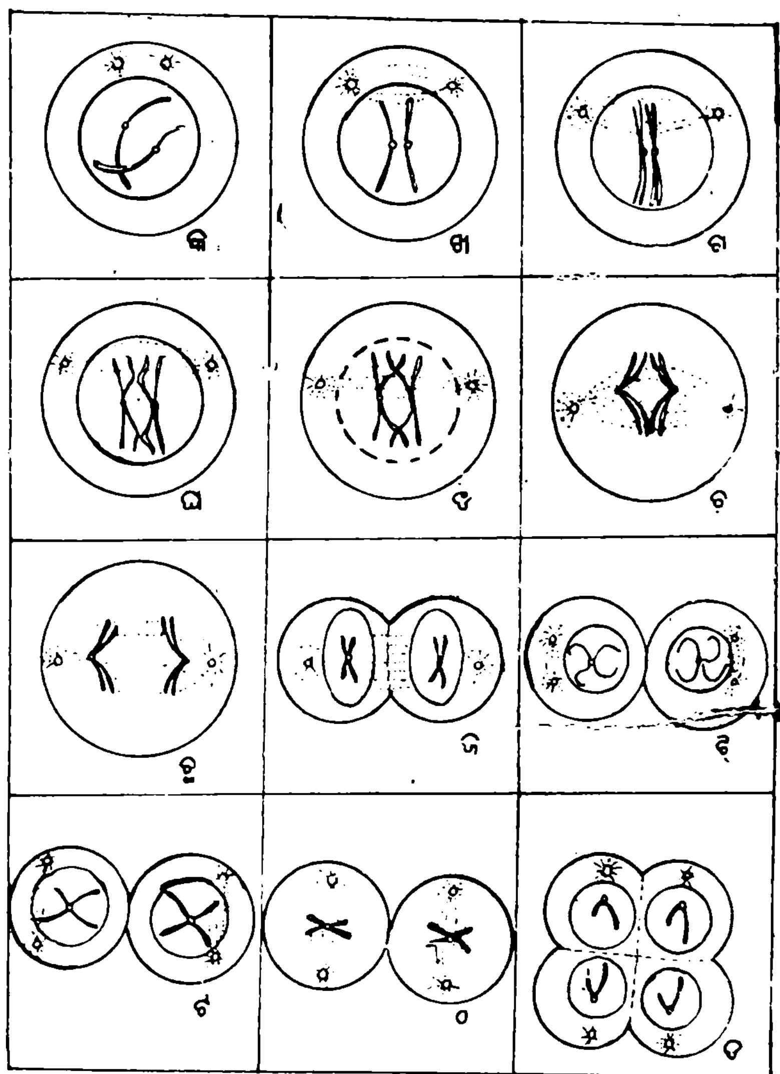
ଦୁଇ ଲିଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତ ପ୍ରମାଣକ କ୍ରୋମୋସୋମ ଯୋଡ଼ା ସମରୂପ ଯୋଡ଼ାଗୁଡ଼ିକର ଆକାର, ଆୟତନ ପ୍ରଭୃତି ସାମ୍ୟର ଗୋଟିଏ ବ୍ୟତିକ୍ରମ । ୮.୧ ଲେଖରେ ପୁରୁଷ ମନୁଷ୍ୟର କ୍ରୋମୋସୋମ ଯୋଡ଼ା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଛି । ସ୍ତ୍ରୀ ମନୁଷ୍ୟ XX, ତେଣୁ ତାହାର କ୍ରୋମୋସୋମ ଯୋଡ଼ାକ ଏକ ପ୍ରକାର ଏବଂ ସମରୂପକ, ପୁରୁଷର XY ଏବଂ ଦୁଇଟି କ୍ରୋମୋସୋମ ଅସମରୂପକ ।

ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ବରଂ ଜଟିଳପ୍ରକାର କୋଷ ବିଭାଜନ, ତଥାପି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାର ବିଷୟ ଏହି ଯେ ସମବିଭାଜନଭଳି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଓ ପରିଣତି ଆବଶ୍ୟକୀୟଭାବରେ ସର୍ବତ୍ର ସମାନ । ଏଣୁ ଏହାର ଗୋଟିଏ ବିବରଣୀ ସମଭାବରେ କବକ, କୀଟ, ସପୁଷ୍ପ ପାଦପ କିମ୍ବା ମନୁଷ୍ୟପ୍ରତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଜାତ କୋଷାବଳୀ ଛଡ଼ା ଦୁଇ ଲିଙ୍ଗରେ ଘଟୁଥିବା ପ୍ରଣାଳୀ ମୂଳତଃ ଏକ ପ୍ରକାର ।

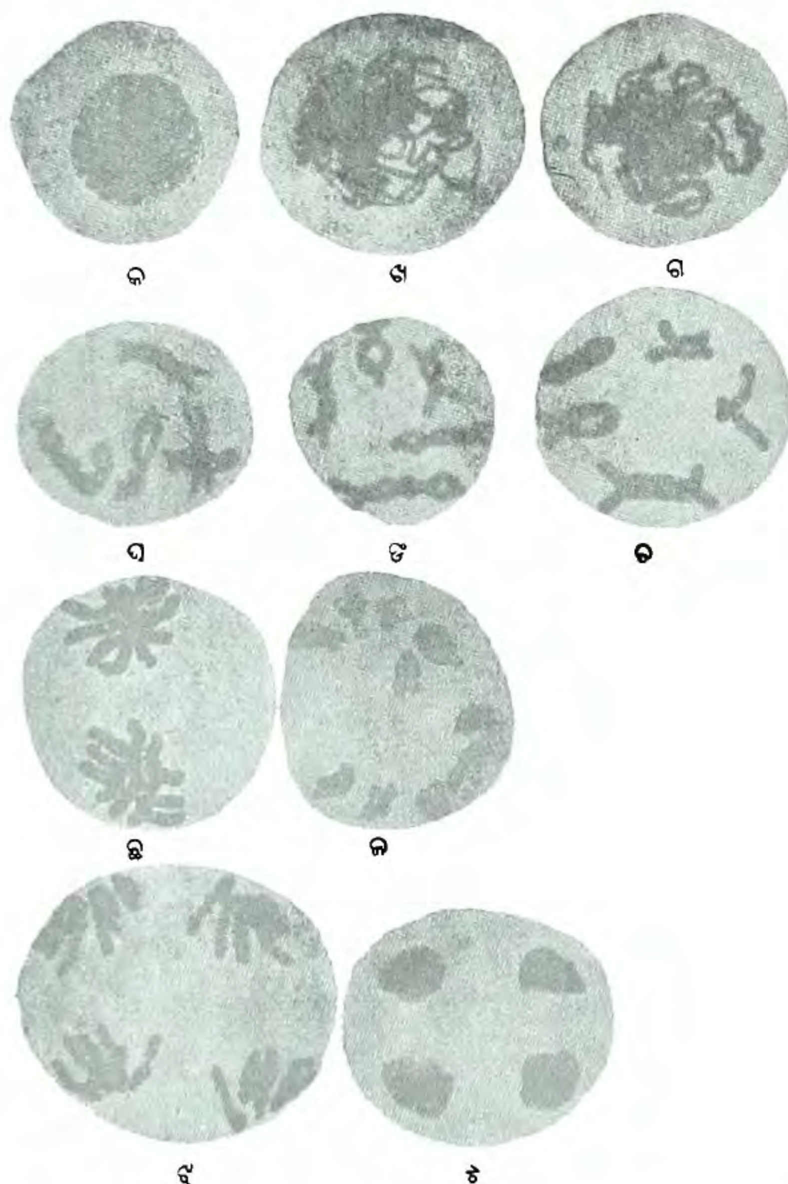
ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା (Stages of meiosis) ସମବିଭାଜନଭଳି ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ସୋପାନ-କ୍ରମରେ ପୃଥକ୍ କରାଯାଇପାରିବ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮.୨ ଓ ୮.୩) । ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା (Prophase) ଅତି ଧୀର ପ୍ରଣାଳୀ ଏଣୁ ଅଧିକକାଳ ସ୍ଥାୟୀ ଏବଂ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ କୋଷମାନଙ୍କର ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ । ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ୫ଟି ପୃଥକ୍ ଅବସ୍ଥା ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇଅଛି ।

ଲେପ୍ଟୋଟିନ୍ (**Leptotene**) ଅବସ୍ଥା ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ଆରମ୍ଭ । ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନୋନ୍ମୁଖ କୋଷ ଓ ସେମାନଙ୍କର ନ୍ୟଷ୍ଟି ସାଧାରଣତଃ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ କୋଷମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ବଡ଼ । ସମବିଭାଜନର କ୍ରୋମୋସୋମଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ଦ୍ୱିଗୁଣ ସଂଖ୍ୟକ କ୍ରୋମୋସୋମ ସରୁ ଓ ଅଧିକ ଦୀର୍ଘ ହୋଇଥିବାରୁ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ଚିହ୍ନିବା କଷ୍ଟକର । ସାଧାରଣ ସମବିଭାଜନ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାଠାରୁ ଲେପଟୋଟିନ୍‌ର କ୍ରୋମୋସୋମଗୁଡ଼ିକ ଦୁଇ ପ୍ରକାରେ ଭିନ୍ନ— (୧) DNA ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ପ୍ରକୃତରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଡବଲ୍ ସୂଚିତ ହେଉଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ପ୍ରଲମ୍ବଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଥିବାଭଳି ଦେଖାଯାଏ । (୨) ସେମାନଙ୍କର ସଂରଚନ ଅଧିକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଏବଂ ସମଗ୍ର ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ

ଅନୟମିତଭାବେ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଘନ ଦାନାଗୁଡ଼ିକ ବା ବର୍ଣ୍ଣବିନ୍ଦୁକଗୁଡ଼ିକ (Chromomere) ସଜ୍ଜିତ ଥାଏ । କୌଣସି ଜୀବର ବର୍ଣ୍ଣବିନ୍ଦୁକ ସଂଖ୍ୟାରେ, ଆୟତନରେ ଓ ଅବସ୍ଥାନରେ ଅତି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର, ଏଣୁ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୁଣସୂତ୍ର ଚିହ୍ନିବାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଧାନ ସୂଚକ ଚିହ୍ନରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ବିଶେଷତଃ ପ୍ୟାକିନେମା (ସ୍ଥୂଳସୂତ୍ରାବସ୍ଥା—Pachynema) ଅବସ୍ଥାରେ ଯେତେବେଳେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବଡ଼ ବଡ଼ ଥାଏ ଓ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଚିହ୍ନି ହୋଇଥାଏ । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁଠାରେ କୁଣ୍ଡଳୀ ଦ୍ୱାରା ଘନ ହୋଇଥାଏ ସେହି ଅଞ୍ଚଳକୁ ବର୍ଣ୍ଣବିନ୍ଦୁକ (Chromomere) ବୋଲଯାଏ ଏବଂ ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ଥିବା DNA ସକ୍ରିୟ ନୁହେଁ

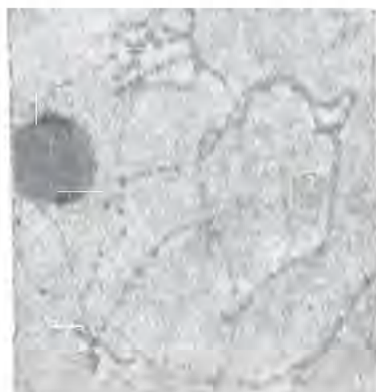


ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୧—ପ୍ରଥମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଯୋଜିତ ପ୍ରକାଶ । ସରଳତା ନିମନ୍ତେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଯୁଗଳ ସମଜାତକ (Homologues) ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।
[ଏମ୍. ଏମ୍. ରୋଡସ୍ (M. M. Rhoades) – Journal of Heredity]



ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୩—ଟ୍ରିଲିଅମ୍ (Trillium) ରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା—(କ) ଜାଇଗୋଟିନ୍ (Zygotene), (ଖ) ପ୍ୟାକିଟିନ୍ (Pachytene), (ଗ) ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଡିପ୍ଲୋଟିନ୍, (ଘ) ଶେଷ ଡିପ୍ଲୋଟିନ (Late diplotene), (ଙ) ଡାୟାକାଇନେସିସ୍ (Diakinesis), (ଚ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା I (Metaphase) I, (ଛ) ଶେଷ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା I (Late anaphase) I (ଜ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା II (ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା II), (Prophase II) ଏ ଉଦ୍ଭିଦରେ ନ ଥାଏ), (ଝ) ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା II, (ଞ) ଚତୁଷ୍କୋଷୀ ଅବସ୍ଥା (Quartet) ଚାରଗୋଟି ସୂକ୍ଷ୍ମରେଣୁ ଅବସ୍ଥିତ ।

ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଇଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା RNA ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ ନାହିଁ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଉଦ୍ୟାନ ଲିଲି (Lily)ରେ, ହିସାବ କରାଯାଇଛି ଯେ ୨୪ଟି ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ପ୍ରାୟ ୨୦୦୦ ବର୍ଣ୍ଣବିନ୍ଦୁ ଅବସ୍ଥିତ, ମାତ୍ର ଲୁଜୁଲା (Luzula) ନାମକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଏହାର ସଂଖ୍ୟା ବହୁତ ନ୍ୟୂନ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୪) ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୪—ଲୁଜୁଲାରେ (Luzula) ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା (Meitotic Prophase —Pachytene stage) ଏଥିରେ ସମଜାତ ଯୁଗଳ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଅଜସ୍ର ବର୍ଣ୍ଣବିନ୍ଦୁ (Chromomere) ଏବଂ ସଲଗ୍ନ ଗୁଣସୂତ୍ର ସହିତ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ଦେଖାଯାଉଅଛି ।

ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଜାଇଗୋଟିନ୍ (Zygotene) ଅବସ୍ଥାର ସୂତ୍ରପାତ କରେ ଏବଂ ଏହି ଗତି ଏକ ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିର ଫଳ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ସମରୂପକ (Homologous) ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର ହୋଇଥାନ୍ତି । ସମରୂପକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଯୋଡ଼ ଯୋଡ଼ ହୋଇଥିବା ଅବସ୍ଥାନକୁ ଅନୁବନ୍ଧନ (Synapsis) ବୋଲାଯାଏ । ଏହା ଗୁଣସୂତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଏକ କିମ୍ବା ଏକାଧିକ ବିନ୍ଦୁରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ଜିପର (Zipper) ଯେପରି ଯୋଡ଼ ହୋଇଯାଏ, ସେହିପରି ଲମ୍ବିବରେ ସମରୂପକ ଯୋଡ଼କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ସଂଯୁକ୍ତ କରିଦିଏ । ଏହା ବିକ୍ଷିପ୍ତ ନ ହୋଇ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଗତି କରେ କାରଣ ଏକ ସମରୂପକର ବର୍ଣ୍ଣବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟଟିର ପ୍ରତିରୂପ (Counterpart) ସହିତ ଯୁକ୍ତ ହୁଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୫) । ଅନୁବନ୍ଧନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଲେ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଅର୍ଦ୍ଧସଂଖ୍ୟକ ଉପସ୍ଥିତ ଥିବାଭଳି ଜଣାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସମରୂପକ ଗୋଟିଏ ଗୁଣସୂତ୍ର ଯାହା ହେଉ, ଯୁଗଳ ବା ଯୋଡ଼ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ଯୁଗଳ ଗୁଣସୂତ୍ର (Bivalent) ରୂପେ ପରିଚିତ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୫—ଲିଲିଅମ୍ ରେଗେଲ୍‌ରେ (Lilium regale) ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନରୁ ଜାଇଗୋଟିନ୍ ଅବସ୍ଥା ତଳର ଦକ୍ଷିଣ କୋଣରେ ସମଜାତର ଉଭୟେ ଯୁଗଳିତ ଓ ଅଯୁଗଳିତ ଅଞ୍ଚଳ ଦେଖାଯାଉଅଛି । [ଡକ୍ଟର ଜେ. ମ୍ୟାକ୍ ଲିଇଶ୍ (Dr. J. Mac Leisch)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

ଜାଇଗୋନେମା (Zygonema) ସନ୍ଧିସ୍ଥ ଆସ୍ତ୍ରତନର ଅବଧି । ପରବର୍ତ୍ତୀ ବା ପ୍ୟାକଟିନ୍ (Pachytene) ଅବସ୍ଥା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗଳ (Bivalent) ର ଗୁଣସୂତ୍ର ଯୋଡ଼ଯୋଡ଼ି ସହଜରେ ଚିହ୍ନା ପଡ଼ିଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮ . ୪) । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୁଣ୍ଡଳୀଦ୍ୱାରା ଖଟାକାର ଓ ସ୍ଥୂଳାକାର ହେଉଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏଠାରୁ ଅନ୍ୟଟିକୁ ସହଜରେ ନିରୂପଣ କରହୁଏ । ବର୍ତ୍ତିବନ୍ଧନ ଏବଂ କୌଣସି ଗୁଣସୂତ୍ର ସହିତ ନିନ୍ୟଷ୍ଟିର ସଲଗ୍ନତା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ଉଚ୍ଚ ପରିବର୍ଦ୍ଧନଦ୍ୱାରା ଦେଖାଯାଇପାରିବ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮ . ୪ ଓ ୮ . ୬) ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୮ . ୬ ଆଲେଖ୍ୟ ୮ . ୭

ଆଲେଖ୍ୟ ୮ . ୬— ମକାରେ ପ୍ୟାକଟିନ୍ (Pachytene) । ସମଗ୍ର ଷଷ୍ଠ ଗୁଣସୂତ୍ରଟି ଏଠାରେ ଦେଖାଇ ଦିଆହୋଇଛି । ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ସଗଠନ ଅଞ୍ଚଳରେ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ସଯୁକ୍ତ ହୋଇଅଛି । ନମ୍ବର ଦିଆହୋଇଥିବା ଅଞ୍ଚଳ ଗୁଣସୂତ୍ରଯୁଗଳର ଚିହ୍ନଟ ହୋଇପାରିବା ଅଂଶ । ପଞ୍ଚମ ଓ ଷଷ୍ଠ ନମ୍ବର ମଧ୍ୟରେ ଯୁଗଳ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଯୁଗଳନ ଦେଖାଯାଇପାରିବ ।
[ଡକ୍ଟର ବି. ମ୍ୟାକ୍ କ୍ଲିନ୍ଟକ (Dr. B. Mc. Clentock)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।

ଆଲେଖ୍ୟ ୮ . ୭— ଇଡ଼ିପିନା ୟୁନିଫର୍ମିସ୍ ନାମକ (Oedipina uniformis) ଗୋଟିଏ ଗୋଧି ଜାତୀୟ ଜୀବର ଶୁକ୍ର-ମାତୃ କୋଷର ଡିପ୍ଲୋଟିନ୍ ଅବସ୍ଥା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଦୁଇଟି ଏକକ ସୂତ୍ର ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଦେଖାଯାଉଅଛି । କାୟାଜମାଟା ମଧ୍ୟ (Chiasmata) ଦେଖାଯାଉଅଛି । ଗୁଣସୂତ୍ରଯୁଗଳରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ତ୍ତିକାର ଫାଶଗୁଡ଼ିକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସମଗ୍ର ଶରୀରରେ ମୁନେଇ ରହିଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ବୃରୁସ୍‌ଭଳ ଦେଖାଯାଉଛି । ଅସମ ଆକୃତିର ଗୁଣସୂତ୍ରଯୁଗଳ (ମଧ୍ୟର ଉପରର ବାମ) x ଓ y ଗୁଣସୂତ୍ର, y ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର [ଡକ୍ଟର ଯେ. କେଜର (Dr. J. Kazer)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।

ଯେତେବେଳେ ଆସ୍ତ୍ରତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆକର୍ଷଣ-ଶକ୍ତି ଅତିକ୍ରାନ୍ତ (Lapse) ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ସମରୂପକ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଆପଣା ଆପଣାଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାନ୍ତି ସେତେବେଳେ ପ୍ୟାକଟିନ୍ ଅବସ୍ଥା ଶେଷ ହୁଏ । ଏହାପରେ ଡିପ୍ଲୋଟିନ୍ (Diplotene) ଅବସ୍ଥା ଏବଂ ୮ . ୭ ଲେଖରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୁଇଟି ଏକକ ସୂତ୍ରଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗଳ ଚାରିଟି ଏକକ ସୂତ୍ରଦ୍ୱାରା ରଚିତ । ଏହି ଅବସ୍ଥାର ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ପ୍ରଲମ୍ବ ଅନୁରୂପ ଗଠନ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇ ସାରିଥାଏ କିନ୍ତୁ ସମରୂପକ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣରହିତ ନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷଭାବରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

ଯେ ଯାହାହେଉ, ସମରୂପକଗୁଡ଼ିକର ପୃଥକ୍ ହେବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ତନ୍ତୋଃଧିକ ବିନ୍ଦୁରେ ସମଗ୍ର ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଶୃଙ୍ଗାଟ ବିନ୍ଦୁ (Chiasmata) ଦ୍ୱାରା ସଂଲଗ୍ନ ରହିଥାଏ । ଦୁଇଟି ସମରୂପକ ମଧ୍ୟରେ ଏକଳ ସୂତ୍ରମାନଙ୍କର ବିନିମୟଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶୃଙ୍ଗାଟକ ଜନ୍ମିଥାଏ । ଏହି ପରିଚ୍ଛେଦରେ ପରେ ଏହି ଘଟଣାର ବଂଶାଗତ ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଆଲୋଚିତ ହେବ ଜନ୍ତୁ ଏକଳ ସୂତ୍ରମାନଙ୍କର ଶୃଙ୍ଗାଟ ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧ ୮.୮ ଚିତ୍ରରେ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୮.୮—ଇରୋପିନା ୟୁକଫରମିସର ଗୋଟିଏ କ୍ରୋମୋସୋମ ଯୁଗଳ । ଏଥିରେ ଅଭିନ୍ନ ଏକଳ ସୂତ୍ରର ଦୁଇଟି ଶୃଙ୍ଗାଟ ବିନ୍ଦୁରେ ପାରସ୍ପରିକ ଦେଖାଯାଉଅଛି । ଦୁଇଟି ସମଜାତର କ୍ରୋମୋସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ର କ୍ରୋମୋସୂତ୍ରଯୁଗଳର ବାମରେ କୃଷ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳରୂପେ ଦେଖାଯାଉଛି । [ଡକ୍ଟର ଯେ, କେଜର (Dr. J. Kazer)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।

ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଶୃଙ୍ଗାଟ ରଚିତ ହୁଏ, ଡିପ୍ଲୋଟିନ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ଯୁଗଳଟି (Bivalent) ଗୋଟିଏ ଛକସଦୃଶ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଯଦି ଦୁଇଟି ରଚିତ ହୁଏ ତାହାହେଲେ ଯୁଗଳଗୁଡ଼ିକ ବଳୟାକାର ଦେଖାଯାଏ । ତିନି କମ୍ବା ତନ୍ତୋଃଧିକ ରଚିତ ହେଲେ ସମରୂପଗୁଡ଼ିକ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଫାଶର କ୍ରମ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ କୋଷରେ ଶୃଙ୍ଗାଟର ସଂଖ୍ୟା ଓ ଅବସ୍ଥିତି ବିଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ, ଏପରିକି ସେହି ଏକ ଯୁଗଳ ମଧ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ଖର୍ବତମ କ୍ରୋମୋସୂତ୍ର ଅନ୍ତତଃ ଗୋଟିଏ ଶୃଙ୍ଗାଟ ଗଠନପାଇଁ କ୍ଷମ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସାଧାରଣତଃ ଦୀର୍ଘ କ୍ରୋମୋସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଖର୍ବଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଅଧିକ ଶୃଙ୍ଗାଟ ଥାଏ ।

ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥା ଡାୟାକାଇନେସିସ୍ (Diakinesis) ନାମରେ ଅଭିହିତ କିନ୍ତୁ ଡିପ୍ଲୋଟିନ୍ (Diplotene) ଓ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନତା ଏତେ ତୀକ୍ଷ୍ଣ (Sharp) ନୁହେଁ । ଡାୟାକାଇନେସିସ୍ ମଧ୍ୟରେ ନିଜଷ୍ଟି ତାହାର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କ୍ରୋମୋସୂତ୍ରଯୁଗଳଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଯୁଗଳଗୁଡ଼ିକ ବହୁପରିମାଣରେ ଅଧିକ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଏ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଯେତେବେଳେ ସଙ୍କୋଚନ ଅଗ୍ରସର ହୁଏ, ଶୃଙ୍ଗାଟ ବିନ୍ଦୁ ସେମାନଙ୍କର ମୌଳିକ ସ୍ଥାନ ହରାନ୍ତି ଓ କ୍ରୋମୋସୂତ୍ରର ପ୍ରାନ୍ତ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରନ୍ତି ।

ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଛି ଯେ ଲେପ୍‌ଟୋଟିନ୍ ଅବସ୍ଥାରୁ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ମଧ୍ୟଦେଇ ଅଗ୍ରସର ହେବା ସମୟରେ କ୍ରୋମୋସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଖର୍ବାକାର ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏହା ଗୋଟିଏ କୁଣ୍ଡଳୀ ଶ୍ରେଣୀର ବିକାଶଦ୍ୱାରା ସମ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । କୁଣ୍ଡଳୀଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସ ବଢ଼ିବା ସହିତ ସଂଖ୍ୟା କମିଯାଏ । ସମବିଭାଜନରେ କ୍ରୋମୋସୂତ୍ର ଖର୍ବାକାର ହେବାଠାରୁ

ଏହା କୌଣସି ପ୍ରକାର ଭିନ୍ନ ନୁହେଁ । ଏଠାରେ କୁଣ୍ଡଳୀଗୁଡ଼ିକୁ ସହଜରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିହୁଏ, ବିଶେଷତଃ ରଞ୍ଜିତ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଯଦି କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଆମୋନିଆ ବାଷ୍ପ କିମ୍ବା ଲଘୁ ସାୟାନାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ପ୍ରୟୋଗ କରିହୋଇଥାଏ । ୮ · ୯ ଲେଖରେ କୁଣ୍ଡଳୀଗୁଡ଼ିକ ଟ୍ରାଡେସ୍‌କ୍ୟାନ୍‌ସିଆ (Tradescantia) ଏକ ପ୍ରକାର କାନସିରରେ ଯେପରି ଦେଖାଯାଏ ତାହା ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇଅଛି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୮ · ୯— ଟ୍ରାଡେସ୍‌କ୍ୟାନସିଆ ପାଲ୍ୟୁଡୋଜା (Tradescantia paludosa) ନାମକ ଏକପ୍ରକାର କାନସିର ଗଛର କୋଷ ବିଭାଜନର ଉଦ୍ଧବ-ବସ୍ଥାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନକାଳୀନ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ କୁଣ୍ଡଳୀ । ଗୃପିଦେବାଦ୍ୱାରା ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ତଳରେ (Plane) ଚେପ୍‌ଟା ହୋଇ ରହିଅଛି ।

ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲି ଛିନ୍ନ ହୋଇ ତର୍କୁ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲେ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ଶେଷ ହୁଏ ଏବଂ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮ · ୨ ଓ ୮ · ୩) । ଯୁଗଳଗୁଡ଼ିକ ତର୍କୁ ଉପରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୁଅନ୍ତି । ସମବିଭାଜନରେ ଯେପରି ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୋଷପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ହୁଅନ୍ତି ସେପରି ନ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗଳ ଏପରି ଭାବରେ ରହେ ଯେ କୋଷପ୍ଲେଟ୍‌ର ଦୁଇ ପାଖରେ ଏବଂ ପ୍ଲେଟ୍‌ଠାରୁ ସମଦୂରରେ ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ର-ଗୁଡ଼ିକ ଅବସ୍ଥିତ ହୁଏ । ଏହା ସମରୂଳ ଅବସ୍ଥାର ସ୍ଥାନ ସଦୃଶ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ ।

ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ଧବାବସ୍ଥା (Anaphase) ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଚଳନଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଆଲେଖ୍ୟ ୮ · ୧୦ ଓ ୮ · ୧୧ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗଳର ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରଦୁଇଟି ଅବିଭକ୍ତ ରହେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ବିପରୀତ ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଚଳନ ଅବଶିଷ୍ଟ ଶୃଙ୍ଗାଟ ବନ୍ଧୁଗୁଡ଼ିକ ଖସାଇ ପକାଏ ଏବଂ ସମ-ରୂପକଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣା ଆପଣାଠାରୁ ମୁକ୍ତ କରିଦିଏ । ଯେତେବେଳେ ଗଠ ରହିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ହାସପ୍ରାପ୍ତ ବା ଅର୍ଦ୍ଧସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ମେରୁରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୁଏ । ସମବିଭାଜନର ଉଦ୍ଧବାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଲମ୍ବଭାବରେ ଗୋଟିକିଆ ଜଣାଯାଏ, ମାତ୍ର ଏଠାରେ ସେପରି ନ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର କେବଳ ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରରେ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାଇ ଦୁଇଟି ପୃଥକ୍ ଓ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଏକକ ସୂତ୍ରରୂପରେ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ଏହାପରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଗଠିତ ହୁଏ, ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ମୋଡ଼ ଫିଟିଯାଏ ଏବଂ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜିତ କୋଷଟି ଝିଲ୍ଲିକାଦ୍ୱାରା ଦ୍ୱିଖଣ୍ଡିତ ହୁଏ । ଏହା ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ପ୍ରଥମ ଶେଷାବସ୍ଥା (Telophase) (ଆଲେଖ୍ୟ ୮ · ୨) ।

ଅବକାଶାବସ୍ଥା (Interphase) ଜାତି (Species) ଅନୁସାରେ ଅଧିକକାଳ, ଅଳ୍ପକାଳ କିମ୍ବା କୌଣସି କାଳର ବ୍ୟବଧାନ ନ ଥାଇ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଅବକାଶାବସ୍ଥା ପରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜିତ କୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନରେ (Second meiotic division) (ଆଲେଖ୍ୟ ୮ · ୨ ଓ ୮ · ୩) ପ୍ରବେଶ କରେ । ଅବକାଶ ନ ଥିଲେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଥମ ଶେଷାବସ୍ଥାରୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାକୁ ଆକାରରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ ଥାଇ ଗତି କରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮ · ୩) । ଯଦି ଅବକାଶ ଥାଏ ତାହାହେଲେ ଶେଷାବସ୍ଥାରେ (Telophase) ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ଝିଲ୍ଲିର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ମୋଡ଼ ଫିଟିଯାଏ

ଏବଂ ଅଧିକ ଦୀର୍ଘ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ଦେଖାଯାଏ । ବ୍ୟାପାର ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି, ଦ୍ୱିତୀୟ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିଥିବା କ୍ରୋମୋଜୋମଗୁଡ଼ିକ ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୧୦ ପୂର୍ବର ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ଯାହା ଥିଲେ ତାହା ହିଁ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ ଅର୍ଥାତ୍ ଅବକାଶାବସ୍ଥାରେ କ୍ରୋମୋଜୋମର କୌଣସି ଅନୁରୂପ ଗଠନ ହୁଏ ନାହିଁ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ରୋମୋଜୋମର କ୍ରୋମୋଜୋମ କେନ୍ଦ୍ର କାର୍ଯ୍ୟତଃ ଅବିଭକ୍ତ ରହେ । ଦୁଇଟି କୋଷର ପ୍ରତ୍ୟେକଟିରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଁ ତନ୍ତୁ ଗଠିତ

କ ଖ ଗ



ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୧୦—ଅନ୍କୋପେଲ୍ଟସ ଫାସିଏଟସ (Oncopeltus fasciatus) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ପୋକ କୋଷରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବଣ୍ଟନ । (କ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା I କ୍ରୋମୋଜୋମଯୁଗଳ କୋଷଥାଳୀ ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ (ତନ୍ତୁ ରଞ୍ଜିତ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ଦେଖାଯାଉ ନାହିଁ) । (ଖ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା II ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଏକଲ ଯୁଗ୍ମଗୁଡ଼ିକ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯିବେ । (ଗ) ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା I [ଡକ୍ଟର ଏସ୍. ଉଲଫ୍ (Dr. S. Wolfe) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୧୧— ଓ. ଯୁକ୍ନଫରମିସ୍‌ରେ ଶୁକ୍ର ରଚନାରେ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା I [ଡକ୍ଟର ଯେ. କେଜରଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।

ହୁଏ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରେ । ଚାରିଗୋଟି ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜିତ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟିଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱିତୀୟ ଶେଷାବସ୍ଥାରେ ପୁନଃ ସଂଗଠିତ ହୁଏ । ଏହି ଚାରିଗୋଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି କୋଷଜୀବକର ବିଭାଜନ ପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କୋଷରୂପ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

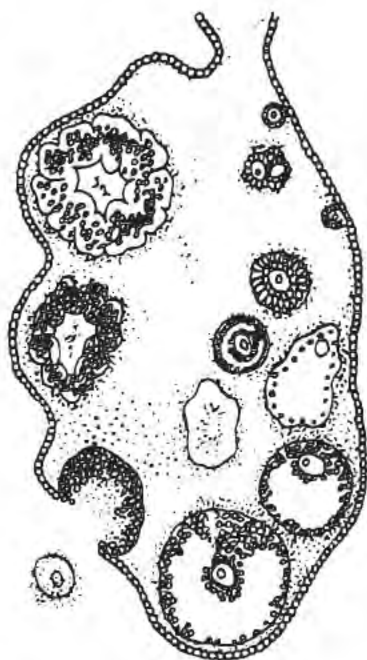
ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ପଶ୍ଚାତ୍ ଦୃଷ୍ଟି ପକାଇଲେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁଁ ଯେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଡିପ୍ଲୋଟିନ୍ ଅବସ୍ଥାରୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଲମ୍ବ ଭାବରେ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଅନୁରୂପ ଗଠନ ଅବକାଶାବସ୍ଥାର ପୂର୍ବ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ସମୟରେ ଘଟେ କିନ୍ତୁ ଏହାର ପରେ ପରେ ଦୁଇଟି ବିଭାଜନ ଘଟେ—ପ୍ରଥମରେ ସମରୂପଗୁଡ଼ିକ ଆପଣା ଆପଣାଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଇ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଅର୍ଦ୍ଧେକ କରିଥାନ୍ତି କାରଣ ଏହି ଘଟଣା ଆଗୁଣ୍ଠନ (Synapsis) ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହେବାଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟଟିରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଏକକ ସୂତ୍ରଦୁଇଟି ପୃଥକ ହୋଇଯାଏ ।

ଏହି ସମୟରେ ପ୍ରଶ୍ନ ହୋଇପାରେ ଯେ ଦୁଇଟି ବିଭାଜନ ନ ହୋଇ ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ଗୋଟିଏ ବିଭାଜନରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା କାହିଁକି ଅଧା ହେବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ ? ଯେଉଁଠାରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଦେଖାଯାଏ, ଯେପରି ସ୍ୱାଭାବିକ ଏକଗୁଣିତ ପୁଂମହୁମାଛିର (Normal haploid male honeybee) ଶୁକ୍ରାଣୁ ଗଠନବେଳେ ଘଟିଥାଏ, ସେଠାରେ ଜୀବନଚକ୍ରରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟାର ଅର୍ଦ୍ଧକରଣ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଘଟଣା ନୁହେଁ । ବାସ୍ତବପକ୍ଷରେ ଏହା ବରଂ ପ୍ରଥମ ବିଭାଜନ ଭଳି ନ ହୋଇ ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଭାଜନ ଭଳି ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ପ୍ରସୂତ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଆଚରଣବ୍ୟତୀତ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ଅଧିକତର ସମବିଭାଜନଧର୍ମୀ ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ଜୀବମାନଙ୍କର ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଥାଏ ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଅନୁରୂପ ଯୋଡ଼ ପୂର୍ବରୁ ଗଠିତ ହୋଇ ନ ଥାଏ, ତାହାହେଲେ ସେହି ଜୀବମାନଙ୍କରେ ଗୋଟିଏ ବିଭାଜନରେ ଅର୍ଦ୍ଧକରଣ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ DNAର ଅନୁରୂପ ଗଠନ ବିଭାଜନର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ କଳକୌଶଳ ହୋଇଥିବାରୁ ଆଉ ଥରେ ଅନୁରୂପ ଗଠନ ବ୍ୟତିରେକେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟାର ଅର୍ଦ୍ଧକରଣ ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ଉତ୍ପାଦ (Products of meiosis)—ପ୍ରାଣୀ ଜଗତରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଯୌନ ଯୁଗ୍ମକ ଯଥା ଡିମ୍ବ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଜନ୍ମ ଦିଏ । ଏହି ଦୁଇଟି କୋଷ ପ୍ରାଣୀ-କୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟାର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ବହନ କରେ । ଉଦ୍ଭିଦଜଗତରେ ଜୀବନଚକ୍ରକାଳରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇପାରେ । ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭକ୍ତ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଯୁଗ୍ମକ ବା ଅଲିଙ୍ଗୀ ରେଣୁକ ହୋଇପାରନ୍ତି, ମାତ୍ର ତାହା ଉଦ୍ଭିଦର ପ୍ରକାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥମାଳାର ଅନ୍ୟ ଏକ ପୁସ୍ତକରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଜୀବନଚକ୍ର ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଠାରେ କେବଳ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଉତ୍ପାଦ ବିଷୟ ଆଲୋଚିତ ହେବ ।

ମନୁଷ୍ୟ ଭ୍ରୂଣର ଆଦ୍ୟ ଜନନକୋଷ (Germ cells) ସଙ୍ଗମନର ପ୍ରାୟ ୨୦ ଦିନ ପରେ ଦେଖାଦିଅନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଜନ୍ମସ୍ଥାନ କେଶର ଥଳି (Yolk sac) ତାହାରୁ ବିକାଶମାନ ପ୍ରଜନନ ଗ୍ରନ୍ଥି ବା ଗୋନାଡ୍ (Gonad)କୁ ବିକାଶର ପଞ୍ଚମ ସପ୍ତାହରେ ଗତି କରେ । ସ୍ତ୍ରୀ ଗୋନାଡ୍‌ରେ ଥରେ ସ୍ଥାପିତ ହେଲେ ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତ୍ରୀ ଜନନ କୋଷର ଉତ୍ସ ହୋଇଥାନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଡିମ୍ବାଶୟ (Ovary)ର ବାହାର କାନ୍ଥ ପାଖରେ ଗୁଚ୍ଛ ଗୁଚ୍ଛ ସ୍ତ୍ରୀଧାନୀ (Oogonia) ଗଠନ ପାଇଁ ବ୍ୟଗ୍ରଭାବରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଚ୍ଛ ଏକ ପ୍ରସ୍ତ ଚେପ୍‌ଟା ଆଚ୍ଛାଦକ କୋଷରେ (Epithelial layer) ରୂପାନ୍ତରିତ

ହୋଇ ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ରୀସ୍ଥ କୋଷର ଚାରିପାଖ ଘେରି ରହେ । ଏହି କେନ୍ଦ୍ରୀସ୍ଥ କୋଷ ବିକାଶର ତୃତୀୟ ମାସ ଶେଷକୁ ପ୍ରାଥମିକ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ (Primary Oocyte) ରୂପେ ଗଠିତ ହୁଏ । ଗୁଚ୍ଛଟି ଆଦ୍ୟ ପୁଟିକା (Primordial follicle) ନାମରେ ପରିଚିତ । ପ୍ରାଥମିକ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ ଗଠିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ଏବଂ ବିକାଶର ସପ୍ତମ ମାସବେଳକୁ ସମସ୍ତ ସ୍ୱୀଧାମି ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ (Oocytes) ଡିକ୍ଟିଓଟିନ୍ (Dictyotene) ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ । ଏହା ପାକିନେମା (Pachynema) ର ସ୍ଥୂଳ ସୂତ୍ରାବସ୍ଥାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥା, ଯେଉଁଠାରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିରଞ୍ଜିକା (Chromatin) ଦେଖିବାକୁ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷଗୁଡ଼ିକ ଯୌନପକ୍ୱତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହିଭଳି ଅବସ୍ଥାରେ ରହେ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୮ . ୧୨—ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଡିମ୍ବାଶୟର ଏକ ଛେଦ । ଏଥିରେ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ ବିକାଶର ଅଗ୍ରଗତି ଦେଖାଯାଉଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଜାୟୁକାସ୍ଥ ପ୍ରଚ୍ଛଦ ସ୍ତରରୁ ଜନ୍ମଲଭି ଆୟତନରେ ବଢ଼େ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଶୟ କାନ୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ନିମଜ୍ଜିତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଶେଷରେ ଗ୍ରାଫିଆନ୍ ଫଲିକଲ୍ (Graafian follicle) ର କାନ୍ଥ ଫାଟିଗଲେ ବାହାରକୁ ଚାଲି ଆସେ ।

ଏଣୁ ଜନ୍ମ ସମୟକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକ ଯେଉଁ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷଗୁଡ଼ିକ ଧାରଣ କରିବାର କଥା ତାହା ଗଠିତ ହୋଇସାରିଥାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ହିସାବ କରାଯାଇଛି ଯେ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଚାଳିଶ ହଜାରରୁ ତିନି ଲକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡିମ୍ବାଶୟିକ (Ovarian) ଚକ୍ରାକାରରେ ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ (Oocyte) ବିକଶିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ପକ୍ୱତାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ବାକିସବୁ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଏଣୁ ସ୍ୱଭାବତଃ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡିମ୍ବାଶୟିକ (Ovarian) ଚକ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ସନ୍ତୁଗ୍ନନକ୍ଷମ କୋଷ ଜାତ କରେ ଏବଂ ଯଦି ସନ୍ତାନଧାରଣ ବୟସ ୧୨ ବର୍ଷରୁ ୫୦ ବର୍ଷଯାଏ ଧରାଯାଏ ତାହାହେଲେ କେବଳ ୪୦୦ କିମ୍ବା ସେହିଭଳି ସଂଖ୍ୟକ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ ପକ୍ୱତାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଆଦ୍ୟ ଜନନ କୋଷଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଗ୍ରାଫି ପୁଟିକା (Graafian follicle) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ଘଟଣାର ଗତି (୮·୧୨) ଲେଖରେ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି ।

ପ୍ରଥମେ ପ୍ରାଥମିକ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ (Primary Oocytes) ଜନନ ପ୍ରଚ୍ଛଦ ସ୍ତର ପାଖକୁ ଲାଗିଥାନ୍ତି କିନ୍ତୁ ପରେ ଆୟତନରେ ବଢ଼ିଯାଇ ଡିମ୍ବାଶୟ (Ovary) ମଧ୍ୟରେ ବୁଡ଼ିଯାନ୍ତି ଏବଂ ସେଠାରେ ପୁଟିକା କୋଷ (Follicle cells) ତାକୁ ଘେରି ରହନ୍ତି । ପୁଟିକା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଉଭୟ, ରକ୍ଷଣ ଓ ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ସମଗ୍ର ସଂରଚନଟି ଗ୍ରାଫି ପୁଟିକା (Graafian follicle) ନାମରେ ଅଭିହିତ । ପରିବର୍ଦ୍ଧନ ଓ ପରିବେଷ୍ଟନ ପ୍ରଣାଳୀ ସମୟରେ କେଶର (Yolk) ନାମକ ସଞ୍ଚିତ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ (Oocyte) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥାଏ । ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀମାନଙ୍କରେ ଏହି ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରୋଟିନ୍ କିମ୍ବା ଚର୍ବିଜାତୀୟ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ସାଧାରଣତଃ କେଶର (Yolk) ଗୁଲା ବା ଦାନାରୂପେ ସମଗ୍ର କୋଷଜୀବକରେ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇଥାଏ । ବେଙ୍ଗରେ କେଶର (Yolk) ଏତେ ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ କୋଷରେ ଭରି ରହିଥାଏ ଯେ କୋଷଜୀବକ କୋଷର ଅତି ସାମାନ୍ୟ ଅଂଶରୂପେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ଘେରି ରହିଥାଏ । କୋଷଜୀବକର ପରିମାଣ ତୁଳନାରେ କୁକୁଡ଼ା ଅଣ୍ଡାର ସୁପରିଚିତ କେଶର (Yolk) ଅତି ବଡ଼ ।

ଘଟଣାକ୍ରମେ ଗ୍ରାଫି ପୁଟିକା (Graafian follicle) ଫାଟିଯାଏ ଏବଂ ଡିମ୍ବକ (Ovum) ଡିମ୍ବାଶୟ (Ovary)ରୁ ମୁକ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ଡିମ୍ବବାହନଳୀ (Oviduct) ଫାଲୋପୀ ନଳୀ (Fallopian tube) ମଧ୍ୟକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଏଠାରେ ଶୁକ୍ରାଣୁଦ୍ୱାରା ସଙ୍ଗମିତ ହୋଇପାରେ । ଏହା ଭିତରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପୁନରାରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥାଏ । ଡିମ୍ବକ ସଙ୍ଗମିତ ହେଲେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ । ଏଠାରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଆରମ୍ଭିକ କାରକ (Factor)ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଯେ ଯାହା ହେଉ, କେବଳ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କୋଷ ଜାତ ହୁଏ । ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି କୋଷ ବା ମେରୁ ପିଣ୍ଡ (Polar bodies) ପରିତ୍ୟକ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ବିଲୟପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଭ୍ରୂଣ ବିକଶିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲାବେଳେ ପ୍ରୟୋଜନ ହେଉଥିବା କୋଷଜୀବକ ଓ କେଶରରୁ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ଡିମ୍ବକକୁ ବଞ୍ଚିତ ନ କରି କ୍ରୋମୋସୋମ ସଂଖ୍ୟା ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ନ୍ୟୂନ କରିଦିଏ ।

ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପ୍ରାଥମିକ ଡିମ୍ବ-ମାତୃକୋଷ (Oocyte)ରେ କୋଷ ଝିଲ୍ଲିକୁ ଲାଗି ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଏବଂ ସବୁଠାରୁ ବାହାରେ ଥିବା ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅତି ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣ କୋଷଜୀବକ ସହିତ ମେରୁ ପିଣ୍ଡରୂପେ କର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮ . ୧୩) । ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱିତୀୟ ମେରୁ ପିଣ୍ଡ କର୍ତ୍ତିତ କରେ । ଇତ୍ୟବସରରେ ପ୍ରଥମ ମେରୁ ପିଣ୍ଡରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାପରେ ସର୍ବମୋଟ ତିନୋଟି ମେରୁ ପିଣ୍ଡ ଗଠିତ ହୁଏ । ଡିମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅର୍ଦ୍ଧିତ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ତ୍ରୀ-ପ୍ରାଗ-ନ୍ୟଷ୍ଟି-ରୂପେ (Female pronucleus) ଅଭିହିତ ହୁଏ । ଏହା କୋଷଜୀବକର କେନ୍ଦ୍ରରେ ବୁଡ଼ିଯାଏ ଏବଂ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଆନୀତ ସେହିଭଳି ଏକ ଅର୍ଦ୍ଧିତ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ସହିତ ମିଳିତ ହେବାପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ରହେ ।

ପୁରୁଷ ଲୋକର ଆଦିମ ଜନନ କୋଷ (Primitive germ cells) ବିକାଶର ପଞ୍ଚମ ସପ୍ତାହରେ ବିକାଶମାନ ପ୍ରଜନନ ଗ୍ରନ୍ଥିରେ (Gonad) ପ୍ରବେଶ କରେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଯୌନ ରଜ୍ଜୁ (Sex cord)ରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ଏହା ପ୍ରଥମେ ନିଦା ପଦାର୍ଥ ଭଳି ଥାଏ ମାତ୍ର କିନ୍ତୁ ପରେ ତା ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ନଳ ଜାତ ହେବାରୁ ଶୁକ୍ରରସ ନଳିକା (Seminiferous tubeles) ନାମରେ ପରିଚିତ ହୁଏ । ଏହା ମୁଷ୍କର ଆୟତନର ପ୍ରାୟ ୯୦ ଶତାଂଶ ଗଠନ କରେ ।

ଜନନ ପ୍ରଚ୍ଛଦସ୍ତର ଶୁକ୍ରାଣୁଧାନୀ (Spermatogonia) ଧାରଣ କରେ । ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଜରାଗ୍ରସ୍ତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ପରିବର୍ଦ୍ଧନ କରୁଥାଏ । ଏଥିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କୋଷ ପ୍ରାଥମିକ ଶୁକ୍ର-ମାତୃକୋଷ (Primary Spermatocytes)ରୂପେ ପରିପକ୍ୱତାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଦ୍ୱିତୀୟକ କୋଷ ଜନ୍ମାଏ । ଏହି ପରବର୍ତ୍ତୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଭାଜନ ଦେଇ ଗତି କରି ପ୍ରାଗ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ (Spermatid) ନାମକ ଚାରିଗୋଟି କୋଷ ଜନ୍ମାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଅଦ୍ଭୁତ ଭାବରେ ସମସ୍ତ କୋଷର ରୂପାନ୍ତରଣ ଦ୍ୱାରା ଗତିଶୀଳ ଶୁକ୍ରରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ମନୁଷ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ତ୍ରୀଠାରୁ ପୁରୁଷର ବିଭେଦ ଏହି ଯେ ପୁରୁଷରେ ଶୁକ୍ରାଣୁଧାନୀ (Spermatogonia) ସ୍ଥାୟୀ ରହି ପ୍ରାଥମିକ ଶୁକ୍ର-ମାତୃକୋଷ (Primary Spermatocyte) ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଜନ୍ମ କରୁଥାଏ । ଏଣୁ ପକ୍ବ ଶୁକ୍ର ଯୌନ ପକ୍ବତାଠାରୁ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜନ୍ମଲାଭ କରୁଥାଏ ।



କ ଖ

ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୧୩—କୋରେଗୋନସ୍ (Coregonus) ନାମକ ଶ୍ୱେତ ମତ୍ସ୍ୟର ଡିମ୍ବକରେ ମେରୁପିଣ୍ଡ ରଚନ—(କ) ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ପ୍ରଥମ ମେରୁପିଣ୍ଡ ନିର୍ଗତ ହୋଇଯାଏ । (ଖ) ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନର ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ମେରୁପିଣ୍ଡ ନିର୍ଗତ ହୋଇଯାଏ । ଇତିମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଥମ ମେରୁପିଣ୍ଡ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଦୁଇଟି ମେରୁପିଣ୍ଡ ଜାତ କରେ ।
(General Biological Supply House, Inc.)

ପରିପକ୍ବ ଶୁକ୍ର ପ୍ରଧାନତଃ ଗୋଟିଏ ମସ୍ତକ ଓ ଗୋଟିଏ ପୁଚ୍ଛ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ମସ୍ତକଟି ଅତି ନିବିଡ଼ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଏବଂ ଅଗ୍ର ପିଣ୍ଡକ (Acrosome) ନାମକ ଏକ ଟୋପି ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ (ଆଲେଖ୍ୟ ୬·୩ ଓ ୮·୧୪) । ଏହା ପ୍ରାଗ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ (Spermatid)ର ଗଲ୍‌ଗି ପିଣ୍ଡରୁ ଜନ୍ମ ଏବଂ ସଙ୍ଗମନ କାଳରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାର ଏକ କୌଶଳରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ନିବିଡ଼ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ପୃଷ୍ଠରେ ମଧ୍ୟ ଖଣ୍ଡ (Middle piece) ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଏକତ୍ର ହେବା ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏହା ପୁଚ୍ଛର ସୂତ୍ର ପାଖରେ ଏକ ଖୋଳ ଭଳି ଗଠିତ ହୁଏ ଏବଂ ପୁଚ୍ଛକୁ ତାହାର ଗତିପାଇଁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ । କେନ୍ଦ୍ରିକା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକର ପ୍ରବଳ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ପୁଚ୍ଛଟି ବିକଶିତ ହୁଏ । ଅନ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ରିକାଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି ତଳକୁ ରହିଯାଏ ଏବଂ ସଙ୍ଗମନ ସମୟରେ ପୁରୁଷ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସହିତ ଡିମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ପ୍ରକୃତରେ କଣିକା ସଂରଚନ (Particulate structure) ଛଡ଼ା କୋଷଜୀବକ ପକ୍ବ ଶୁକ୍ର ଗଠନରେ ନିୟୋଜିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରାଗ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ (Spermatid) ବରଂ ଗୋଟିଏ ଅବିଭେଦିତ (Undifferen-tiated) କୋଷରୁ ଡିମ୍ବକ ସମୀପରେ ନିଜର କ୍ଷମତା ବଳରେ ପହଞ୍ଚି ଏବଂ ତାହା ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ହେଲା ପରେ ତାକୁ ଭେଦ କରିବା ଭଳି ଅତି ଉଚ୍ଚ ବିଶିଷ୍ଟୀକୃତ କୋଷକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଯୁଗ୍ମନ ବା ସଙ୍ଗମନ (Fertilization)—ପକ୍ୱ ଡିମ୍ବକ ଓ ଶୁକ୍ର ଆପଣା ଆପଣା ସହିତ ସୀମିତ ସମୟାବଧି ମଧ୍ୟରେ ମିଳିତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । କାରଣ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କାହାର ଜୀବନକାଳ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ପାଇଁ ରହି ନ ଥାଏ । କ୍ରାନ୍ତିକ ଅବଧି (Critical period) କେତେକ ମିନିଟ୍ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ଅନେକ ଘଣ୍ଟା ବା ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପି ରହିପାରେ । ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ମଧ୍ୟରେ ଡିମ୍ବକ (Egg) ଗର୍ଭାଶୟ (Ovary) ତ୍ୟାଗ କରି ଡିମ୍ବବାହୀ ନଳୀ (Oviduct) ଦେଇ ଜରାୟୁ (Uterus) ଆଡ଼କୁ ଗତି



କ ଖ

ଆଲେଖ୍ୟ ୮ • ୧୪—ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକର ଆକେଟା ଡୋମେଷ୍ଟିକା (Acheta domestica) ନାମକ ଝିଙ୍କାରିର (କ) ଆକ୍ରୋଜୋମ୍‌କୁ (Acrosome) ରୂପାନ୍ତରଣ, (ଖ) ଶୁକ୍ରାଣୁ ରଚନ ସମୟରେ । ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକର ଯୁଗଳ ଝିଲ୍ଲି ସମାନ ଦୂରତାରେ ପୃଥକ୍ ହୋଇ ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ରସଧାନୀ ଝିଲ୍ଲିଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ ହୋଇଥାଏ । ଦକ୍ଷିଣରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ମସ୍ତକ ଆକ୍ରୋଜୋମ୍ ଟୋପି ସହିତ କୃଷ୍ଣ ଘନ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଦେଖାଯାଉଅଛି । ଶଙ୍କୁଆକାରର ଆକ୍ରୋଜୋମ୍ ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକଦ୍ୱାରା ରଚିତ ମାତ୍ର ଘଟଣାକ୍ରମେ ଗଲ୍‌ଗି ଜଟିଳକର ଝିଲ୍ଲି ଆକ୍ରୋଜୋମ୍‌ର ଅଂଶବିଶେଷ ନ ହୋଇ ପରିତ୍ୟକ୍ତ ହୋଇଯାଏ ।
[ଡକ୍ଟର ଜେ. କେୟୀ (Dr. J. Keye) ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ]

କରିବା ଯୋଗ୍ୟ ସଙ୍ଗମନ ଆବଧିକ (Periodically) ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ପତଙ୍ଗମାନେ କେବଳ ଥରେ ମିଳିତ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ଅଣ୍ଡାଦେବା ଅବଧି ଭିତରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ମାଈ ପତଙ୍ଗରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ମହୁମାଛିରେ ଏହି ଅବଧି ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ କିମ୍ବା ତହିଁରୁ ଅଧିକ କାଳ ରହିଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀର ଶୁକ୍ରକୁ ବରଫ କରି (Freeze) ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରଖାଯାଇ-ପାରିବ ଏବଂ କୃତ୍ରିମ ଶୁକ୍ର ସଂଯୋଗ (Artificial insemination) ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ପୁରୁଷ ଜୀବର ଶୁକ୍ରକୁ ବହୁ ମାଈଜୀବର ଡିମ୍ବାଣୁ ସଙ୍ଗମନ କରାଇବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ । ପ୍ରାଣୀ ପ୍ରଜନନ କାର୍ଯ୍ୟ-କ୍ରମରେ ଏହି ପ୍ରଥା ବହୁତ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି । ଏତଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ପୁରୁଷର ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ବହୁ ସନ୍ତାନସନ୍ତତିକୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇପାରେ । କୌଣସି କାରଣରୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ଗର୍ଭଧାରଣ ବ୍ୟାହତ ହେଲେ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ମନୁଷ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ସଫଳତାର ସହିତ ପରୀକ୍ଷିତ ହୋଇଅଛି ।

ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀର ପ୍ରାଗ୍ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ସଂଯୋଗ ସଙ୍ଗମନର ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପ୍ରଣାଳୀ କିନ୍ତୁ ଶୁକ୍ର ମଧ୍ୟ କ୍ରିୟାନ୍ୱିତ (Activating) କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ସଙ୍ଗମିତ ନ ହୋଇ ଡିମ୍ବକର ଭ୍ରୂଣରେ ବିକଶିତ ହେବା ବିରୁଦ୍ଧରେ ପ୍ରକୃତ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥାଏ । ଯଦି ସଙ୍ଗମନ ନ ହୋଇ ଡିମ୍ବକ ଭ୍ରୂଣରେ ବିକଶିତ ହୁଏ, ତାହା-ହେଲେ ଏକ ଗୁଣିତ ଭ୍ରୂଣଗୁଡ଼ିଏ ଜନ୍ମ ନେବେ ଏବଂ ଏଭଳି ଭ୍ରୂଣଗୁଡ଼ିକ ଯଦି ଜୀବନ୍ତ (Viable) ହୋଇ ଲିଙ୍ଗୀୟ ପରିପକ୍ୱତାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ତାହାହେଲେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପ୍ରଣାଳୀ ଆଶାଗତ ଭାବରେ ଜଟିଳ ହୋଇପଡ଼ିବ । ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଓ ତା ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧ ଥିବା ମେରୁଦଣ୍ଡୀମାନଙ୍କର ଅସଙ୍ଗମିତ ଡିମ୍ବକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖ ହେବାପାଇଁ ପ୍ରରୋଚିତ ହୋଇପାରିବେ ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତିରେ ଏହା କ୍ୱଚିତ୍ ଘଟିଥାଏ ।

ପୁଂଗ୍ରନ୍ଥି ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରଣାଳୀ ଯେଉଁଥିରେ ନିୟମତଃ ଗୋଟିଏ ଜାତିର (Species) ଶୁକ୍ର ଅନ୍ୟ ଜାତିର ଡିମ୍ବକ ସଙ୍ଗମିତ କରିପାରିବ ନାହିଁ । ସମ୍ପ୍ରତି ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଉପଯୁକ୍ତ ସଙ୍ଗମନ ସୁନିଶ୍ଚିତ କରିବା ପାଇଁ ଓ ବାହାର ଶୁକ୍ରାଣୁ ପ୍ରବେଶକୁ ବାଧା ଦେବାପାଇଁ ବହୁପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ରହିଥାଏ । ଡିମ୍ବକ ଫର୍ଟିଲିଇଜିନ୍ (Fertilizin) ନାମକ ଏକପ୍ରକାର ପ୍ରୋଟିନ୍ ଜାତ କରେ ଯାହା ଶୁକ୍ରାଣୁର ପରିମୁଖରେ ଥିବା ପ୍ରତି-ଫର୍ଟିଲିଇଜିନ୍ (Anti-fertilizin) ସହିତ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Reaction) ସାଧନ କରେ; ଫର୍ଟିଲିଇଜିନ୍ ତାହାର ନିଜ ପ୍ରକାରର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଆକର୍ଷଣ କରିବାପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ ଥରେ ଦୁଇଟି ପଦାର୍ଥର ମଧ୍ୟକ୍ରିୟା (Interaction) ହେଲେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଦୃଢ଼ଭାବରେ ଡିମ୍ବକ ଝିଲ୍ଲି ସହିତ ସଲଗ୍ନ ରହେ ଏବଂ ତାହା ପରେ ଡିମ୍ବକ ଭିତରକୁ ଟାଣିହୋଇଯାଏ । ଅଧିକାଂଶ ଡିମ୍ବକରେ ଭିଟେଲିନ୍ ଆବରଣ (Vitelline membrane) ନାମକ ବାହାର ଝିଲ୍ଲି ଦେଖାଯାଏ । ସଙ୍ଗମିତ ଡିମ୍ବକର ଏହି ବହିରାବରଣରେ ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ତଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ ଶୁକ୍ରାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ ରୁଦ୍ଧ ହୋଇଯାଏ ।

ଶୁକ୍ରାଣୁର କେବଳ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ରିକା (Centriole) ଡିମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ପୁଂ-ନ୍ୟଷ୍ଟି ମାଇ-ପ୍ରାଗ୍ନ୍ୟଷ୍ଟି ସହିତ ମିଳିତ ହୁଏ ଏବଂ କେନ୍ଦ୍ରିକା ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ପ୍ରଥମ ବିଭାଜନ ତର୍କୁ ଗଠନ କରେ । ଏଣୁ ସ୍ଥୂଳତଃ ଡିମ୍ବାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ପ୍ରବେଶ ଦ୍ୱାରା ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଅବଦାନ ସୂଚିତ ହୋଇଥାଏ—

(୧) ବିକାଶପାଇଁ ଏକ ଉଦ୍ଦୀପନା,

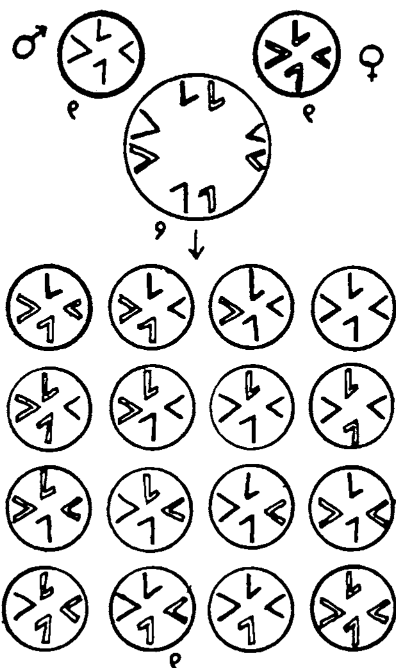
(୨) ସୁଠାଏ (A set) ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜିତ କ୍ରୋମୋସୋମ ଯାହା ନୂତନ ଗଠିତ ଯୁଗ୍ମକ ନିମନ୍ତେ ପିତାର ବଂଶାଗତ ଏବଂ

(୩) ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ରିକା ଯାହା କୋଷବିଭାଜନର କଳକୌଶଳ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ।

ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନରେ ପ୍ରଜନନର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ (Genetic significance of meiosis)—ଯୌନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କର ଜୀବନ ଚକ୍ରରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅଂଶରୂପେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି ଅର୍ଥାତ୍ କ୍ରୋମୋସୋମ ସଂଖ୍ୟାନୁସାରେ ଏହା ସଙ୍ଗମନର ବିପରୀତ ପ୍ରଣାଳୀ । ବଂଶାନୁଗତିର ସମ୍ପର୍କ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଦୁଇଟି ଅଧିକା ଇଙ୍ଗିତ (Implications) ଚିହ୍ନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

୮·୧୫ ଆଲେଖ୍ୟରେ କ୍ରୋମୋସୋମଗୁଡ଼ିକର ପୃଥକ୍‌କରଣ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି, ପିତୃ କ୍ରୋମୋସୋମ କଳାରେ ଓ ମାତୃ କ୍ରୋମୋସୋମ ରଙ୍ଗରେ ଦିଆଯାଇଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗଳରେ (Bivalent) ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନର ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଅବଶ୍ୟ ଦୁଇଟି ସମରୂପକ (Homologue) ଥାଏ । ଗୋଟିଏ ପିତାଠାରୁ ଓ ଅନ୍ୟଟି

ମାତାଠାରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ତତ୍ପରେ ଯୁଗଳଗୁଡ଼ିକ ଇତସ୍ତତଃ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ପୃଥକ୍‌କରଣ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବିକ୍ଷିପ୍ତ ବିସ୍ତୃତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏଣୁ ଏକ ଗୁଣିତ କୋଷ-ଗୁଡ଼ିକରେ ମିଶ୍ରିତ ପିତୃ ଓ ମାତୃ ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ । ଯେଉଁଠାରେ ଚାରି ଯୋଡ଼ା ଗୁଣସୂତ୍ର ସମ୍ପୃକ୍ତ ସେଠାରେ ଏକ ଗୁଣିତଗୁଡ଼ିକର ୧୬ ପ୍ରକାର ବିଭିନ୍ନ ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ସମ୍ଭବ । 2n ର ମୂଲ୍ୟ ହିସାବ କଲେ ସହଜରେ ଜଣାଯିବ, ଯେଉଁଠାରେ n ର ମୂଲ୍ୟ ଗୁଣସୂତ୍ର ଯୋଡ଼ିର ସଂଖ୍ୟା ସହିତ ସମାନ ସେଠାରେ 2n ର ମୂଲ୍ୟ ହିସାବ କଲେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସଂଖ୍ୟା ସହଜରେ ମିଳିଯିବ । ମନୁଷ୍ୟର ୨୩ ଯୋଡ଼ା ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ, ଏଣୁ ଯୁଗ୍ମ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସଂଖ୍ୟା $୨^{୨୩}$ ଅର୍ଥାତ୍ ୮,୩୮୮,୬୦୮ ହେବ । ମନୁଷ୍ୟର ଶୁକ୍ର ବା ଡିମ୍ବାଣୁ କେବଳ ପିତୃ ବା ମାତୃ ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଏଣୁ ନଗଣ୍ୟ ।

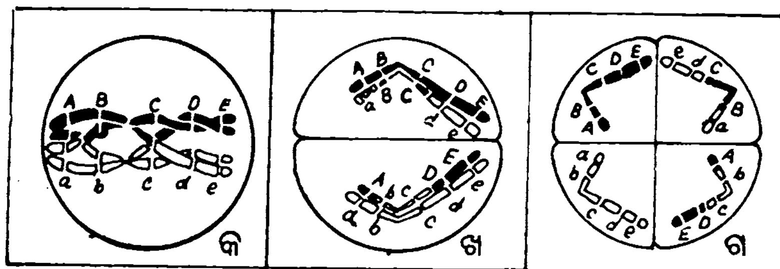


ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୧୫—ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନରେ ପିତୃ (ଏକରେଖୀୟ) ଓ ମାତୃ (ଦ୍ୱିରେଖୀୟ) ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଯଦୃଚ୍ଛା ପୃଥକ୍‌ଭବନ । ପାରାନ୍ତରଣ ଏବଂ ଶୃଙ୍ଖଳନ ସୂଚିତ ହୋଇ ନାହିଁ ।

ପିତୃ ଓ ମାତୃ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଯୁଗ୍ମକ ମଧ୍ୟଦେଇ ଅପତ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ବଣ୍ଟନ, ଶୃଙ୍ଗାଟ ବିନ୍ଦୁ (Chiasm) ଗଠନ ଦ୍ୱାରା ଅଧିକତର ଜଟିଳ ହୋଇଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୭ ଓ ୮·୮) । ଆଗରୁ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ଦୁଇଟି ସମରୂପକ ମଧ୍ୟରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ବିନିମୟ ଦ୍ୱାରା ଶୃଙ୍ଗାଟ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ମାତୃ ଗୁଣସୂତ୍ର ଓ ଅନ୍ୟଟି ପିତୃ ଗୁଣସୂତ୍ର । ଆମ୍ଭେମାନେ ଯଦି ଆହୁରି ଅଧିକ ବିଚାର କରିବା ଯେ ଗୋଟିଏ ଗୁଣସୂତ୍ର ତାହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଜିନ୍ ଗୁଚ୍ଛା ହେଲା ଭଳି ଧାରଣ କରେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ସମରୂପର ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟଟିର ନୂତନ ଉଦ୍ଭବ ଯୋଗୁଁ ସାମାନ୍ୟ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ, ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୧୬ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଅବସ୍ଥା ଭଳି ଅବସ୍ଥା କଳ୍ପନା କରାଯାଇପାରିବ ।

ପିତୃ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ (କଳା ରଙ୍ଗ) ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବଡ଼ A ରୁ E ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଅଛି ଏବଂ ମାତୃ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଛୋଟ a ରୁ e ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଅଛି । ମନେ ରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଗୋଟିଏ ଗୁଣସୂତ୍ର ତାହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଶତ ଶତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜିନ୍ ଧାରଣ କରିଥାଇପାରେ । A ଓ B ମଧ୍ୟରେ ବିନିମୟ

ଏବଂ C ଓ D ମଧ୍ୟରେ ବିନିମୟ ଯୋଗୁଁ ଶୃଙ୍ଗାଟ ବିନ୍ଦୁ ଗଠିତ ହୋଇଅଛି । [ପ୍ରଜନନ ଭାଷାରେ ଏକଲ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବିନିମୟକୁ 'ପାରାନ୍ତର' (Crossingover) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଏ ଏବଂ A ରୁ E ଓ a ରୁ e ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଶୃଙ୍ଖଳନ ପୁଞ୍ଜ (Linkage groups) ଗଠନ କରନ୍ତି] । ଶୃଙ୍ଗାଟ ବିନ୍ଦୁ ଗଠନର ପ୍ରକୃତ କଳକୌଶଳ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ବୋଧ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ଡିପ୍ଲୋଟିନ୍ (Diplotine) ଅବସ୍ଥା ପୂର୍ବରୁ ଗଠିତ ହୁଏ । ସେତେବେଳେ ପ୍ରଦର୍ଶନୀୟ ଭାବରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଡବଲ ପ୍ରଲମ୍ବିତ ସଂରଚନ ହୋଇଥାଏ । ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ଏହି ଯେ ଶୃଙ୍ଗାଟ ଗଠନ ଶୃଙ୍ଖଳନ ପୁଞ୍ଜ ଭାଙ୍ଗିଦିଏ, ଏଣୁ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରବେଶ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁ ଜିନ୍ ସୂଚୀ (Gene sets) ଗୁଡ଼ିକ ଧାରଣ କରିଥାଏ ତାହାକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିଦିଏ । ଘଟଣାକ୍ରମେ ଏକଲ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଚାରିଗୋଟି ଏକ ଗୁଣିତ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ବଣ୍ଟନ କରାଯାଉଥିବାରୁ ଏହା ପରିଷ୍କାର ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗ୍ମକ ଜନନ ସଂସ୍କାରରେ ଅନ୍ୟଠାରୁ ଭିନ୍ନ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୮·୧୬—ପାରାନ୍ତରଣର ପ୍ରଜନନ ପରିଣତି । (କ) ପିତୃ (କଳା) ଓ ମାତୃ (ଧଳା) ସମଜାତ ଗୋଟିଏ ଗୁଣସୂତ୍ର ଯୁଗଳ ରଚିତ ହୋଇଅଛି ଏବଂ ଜିନ A ଓ B ଏବଂ C ଓ D ମଧ୍ୟରେ ପାରାନ୍ତରଣ ସଂଘଟିତ ହୋଇଅଛି । (ଖ) ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ଦୁଇ ପୃଥକୀତ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ପ୍ରଜନନ ଅନୁସାରେ ଆଉ ଏକ ପ୍ରକାର ନୁହନ୍ତି । (ଗ) ଏକଲ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥକ୍ ହୋଇଗଲେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟିର ପ୍ରଜନନୀୟ ସଂରଚନ ବିଭିନ୍ନ ହୋଇଗଲେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ଆଗଭଳି ରହିଗଲେ ।

ଏଣୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁଛୁ ଯେ ପିତୃ ଓ ମାତୃ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବିକ୍ଷିପ୍ତ (Random) ପୃଥକ୍କୀକରଣ ଏବଂ ଶୃଙ୍ଗାଟ ବିନ୍ଦୁ ଗଠନ ଦ୍ୱାରା ଶୃଙ୍ଖଳିତ ପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକର ବିଚ୍ଛିନ୍ନତା ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନପ୍ରସୂତ ଏକ ଗୁଣିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ବିଭିନ୍ନ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ମିଳନ ଘଟିବା ସୁନିଶ୍ଚିତ ହୋଇଥାଏ । ସଙ୍ଗମନ ଦ୍ୱାରା ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ି ବା ପିଢ଼ୀକୁ (ପୁରୁଷକୁ) ଏହା ପ୍ରଦାନ କରୁଥିବାରୁ ସେହି ପିଢ଼ୀର ବ୍ୟକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ତୁଳନୀୟ ପ୍ରଜନନ ବିଭେଦତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବେ । ଏହି ବଂଶଗତ ଭିନ୍ନତା ଉପରେ ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ (Natural selection) କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଜୀବମାନଙ୍କର ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ କରେ । ଯୌନ ପ୍ରଜନନ, ସଙ୍ଗମନ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନରୂପକ ଅନୁପୂରକ ଘଟଣା ସହିତ କେବଳ ନୂତନ ବ୍ୟକ୍ତି ଜନ୍ମ କରିବାର ଉପାୟ ନ ହୋଇ ନୂତନ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନତା ଜନ୍ମ କରିବାର ଉପାୟ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଅର୍ଥରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ସମ ବିଭାଜନଠାରୁ ଅଧିକ ଭିନ୍ନ । ସମ ବିଭାଜନ ସମ ପ୍ରକାର ସମନ୍ୱିତ (Similarly endowed) କୋଷ ଜନ୍ମ ଦେଉଥିବାରୁ ପ୍ରଜନନର ଗୋଟିଏ ରକ୍ଷଣଶୀଳ ପ୍ରଣାଳୀ ।

ନବମ ପରିଚ୍ଛେଦ

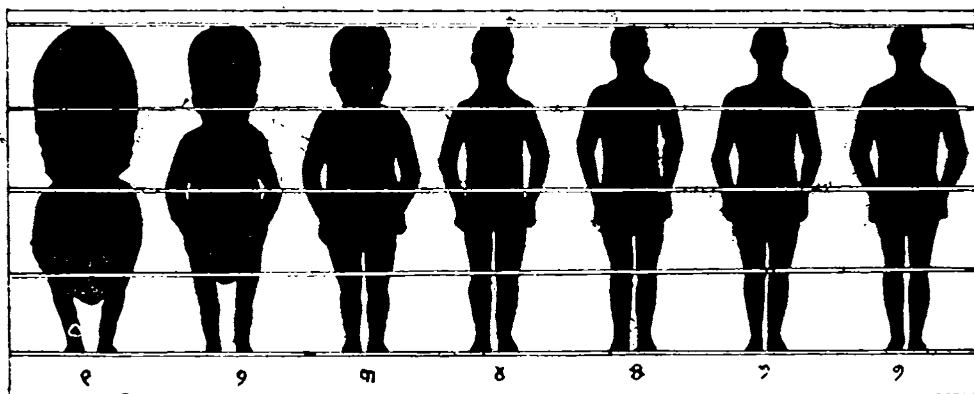
ବିକାଶ ମୁଖେ କୋଷ

ପୂର୍ବର କେତେକ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ସାମୟିକଭାବରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଅଛି ଯେ ଜୀବଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍ଗମିତ ଡିମ୍ବକରୁ ଯଥାନୁପାତର ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣବୟସ୍କ ଉଦ୍ଭିଦ କିମ୍ବା ପ୍ରାଣୀରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବିକାଶ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝାଯାଏ ତାହା ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଜାଣୁ । ଏହା ଗୋଟିଏ କ୍ରମିକ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରଣାଳୀ ଯାହା ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେବାପାଇଁ ସମୟ ନେଇଥାଏ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଆୟତନ ଓ ଓଜନର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ଘଟି କରେ । ଏଥିରେ ନୂତନ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ସମନ୍ୱିତ ହୁଏ ଏବଂ ପରିପକ୍ୱତା ସମାହିତ ହେଲେ ଏହା ଘଟଣାକ୍ରମେ ମନ୍ଥର ହୋଇଯାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ମନୁଷ୍ୟ ସଙ୍ଗମିତ ଡିମ୍ବକ ଅବସ୍ଥାରୁ ଭ୍ରୂଣ ଓ ଜନ୍ମ ପୂର୍ବାବସ୍ଥା, ବାଲ୍ୟ, କୈଶୋର, ଯୌନପକ୍ୱତା, ଆକାଂକ୍ଷିତ ପରିପକ୍ୱତା, ଯୌବନାବସ୍ଥା, ଜରା ଓ ମୃତ୍ୟୁ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିକଶିତ ହୁଏ । ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଜୀବର ବାଲ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ବିକାଶ ଅତି ମୁଖ୍ୟ ବିଭବ । ନୂତନ ଶୋଣିତ କୋଷ, ତ୍ୱଗ୍‌କ, କ୍ଷତପୂରଣ ପେଶୀ ପ୍ରଭୃତିର ଗଠନ ପରିଣତ ବୟସରେ ମୃତ୍ୟୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଙ୍ଘଟିତ ହେଉଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାବ । ସେହିପରି ମଧ୍ୟ ବୟୋବୃଦ୍ଧି ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ପ୍ରଣାଳୀ, ଯଥା—କୋଷ ବାହାର ସ୍ଥାନରେ କୋଲାଜେନ୍‌ର (Collagen) ଅତ୍ୟଧିକ ସଂରଚନ ଏବଂ ଧମନୀ ଗୁଡ଼ିକରେ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ନ୍ୟସ୍ତ ହେବା ବିକାଶର ଅନ୍ୟ ବିଭବ । ଏଥିରୁ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ ପ୍ରଣାଳୀ, କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ବିକାଶର ସର୍ବୋତ୍ତମ ଅବସ୍ଥା ଅତିକ୍ରମ କରି (ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଘଟି କରେ) କ୍ରମାନୁବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ । ଯେଉଁ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ଆମ୍ଭେମାନେ ବ୍ୟବହାର କରିଅଛୁ ସେଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ପ୍ରଶସ୍ତଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣନାତ୍ମକ । ଜୈବିକଭାବରେ ବିକାଶର କଳକୌଶଳ ଏଥିରୁ ଅତି ଅଳ୍ପ ଜଣାଯାଏ । ଏଣୁ କୋଷଟି ନିର୍ମାଣଖଣ୍ଡ (Buildingblock) ହୋଇଥିବାରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ କୋଷସ୍ତରରୁ ବିକାଶ ପ୍ରତି ଅଗ୍ରସର ହେଉଁ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରଶ୍ନ କରିପାରୁଁ ଯେ ସଙ୍ଗମିତ ଡିମ୍ବକର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା (Potentiality) ଯାହା ଡିମ୍ବକର DNA ଏବଂ କୋଷଜୀବକର ସଂଗଠନରେ ସାଙ୍କେତିକ ଭାବରେ ନିହିତ ଥାଏ ତାହା କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣଗଠିତ ଗୋଟିଏ ଜୀବର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାବରେ ପରିପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ ଏବଂ କିପରି ଏଥିରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତ ଆୟତନ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ସ୍ଥାନ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟୋପଯୋଗୀ କୋଷ ସମନ୍ୱିତ ହୋଇଥାଏ ?

ବିକାଶ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ଏକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟା ଏବଂ ତଦନ୍ତର୍ଗତ ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ହୋଇ ନାହିଁ । ବିକାଶ ମଧ୍ୟ ଅସାମାନ୍ୟ ଅଭ୍ରାନ୍ତ (Precise) ପ୍ରଣାଳୀ । ସମରୂପକ ଯମଜଙ୍କର ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ସାମ୍ୟ ବିଷୟ ବିଚାର କରାଯାଉ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯମଜ ହଜାର ହଜାର କୋଟି କୋଷଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଏବଂ କାଳକ୍ରମେ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିଭିନ୍ନତା ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ଅନୁପମ ବ୍ୟକ୍ତିରୂପେ ଗଢ଼ିଦିଏ । ତଥାପି ବିକାଶାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଢଙ୍ଗ ଏତେ ନିର୍ଭୁଲ୍ ଯେ ଗୌଣ ତଥା ମୁଖ୍ୟ ଆକାରକାୟ, ପ୍ରତିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଏବଂ ଆଚରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅବସ୍ଥା ପରିସ୍ଫୁଟ ହୋଇ ଉଭୟ ଯମଜଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ସମରୂପ ଯମଜ ଗୋଟିକିଆ ସଙ୍ଗମିତ ଅଣ୍ଡକରୁ ଉଦ୍ଭୂତ ହୋଇଥିବାରୁ ନିୟନ୍ତ୍ରକ କଳକୌଶଳ ସଙ୍ଗମିତ ଅଣ୍ଡକରେ ଅବଶ୍ୟ ନିହିତ ଥିବ ଏବଂ ଉଚ୍ଚତର ସ୍ତରର

ସାଙ୍ଗଠନିକ ଛାଞ୍ଚାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଭୌତିକ ସ୍ତରରେ ଅବଶ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥିବ । ପୂର୍ବରେ ଯାହା ବୋଲାଯାଇଅଛି ତାହାର ଅର୍ଥ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଲାଭ କରନ୍ତି । କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଟିନ୍ ଧାରଣ କରନ୍ତି ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସମଷ୍ଟି ପ୍ରତି ପ୍ରତି କୋଷରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍ ସମଷ୍ଟିଦ୍ୱାରା ନିରୂପିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

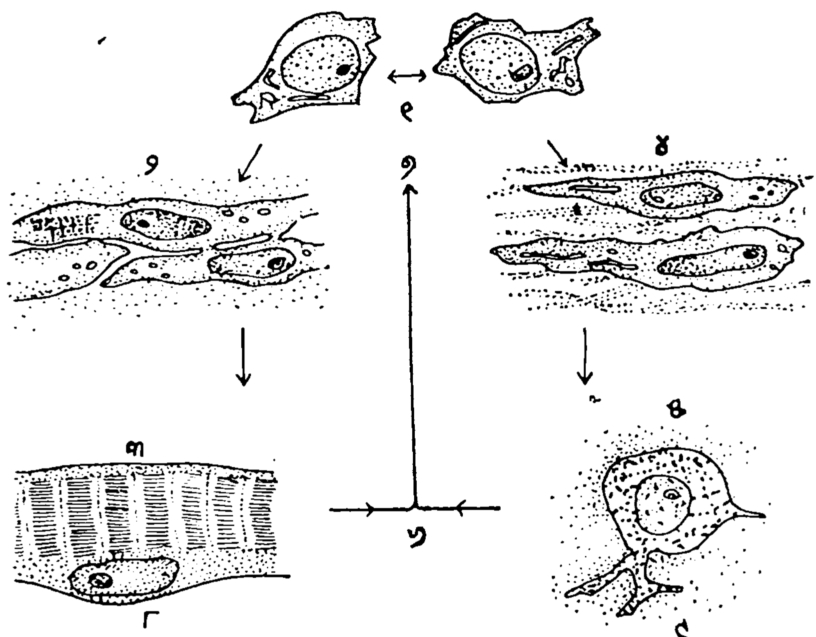
ବୃଦ୍ଧି (Growth)—ବସ୍ତୁର ବଢ଼ିବାକୁ ବୃଦ୍ଧି ବୋଲାଯାଏ । କୋଷର କେବଳ ପରିସର ବଢ଼ିବାଦ୍ୱାରା ଏହି ବୃଦ୍ଧି ସଂଘଟିତ ହୋଇପାରେ ମାତ୍ର ପ୍ରାୟତଃ ସମ ବିଭାଜନଦ୍ୱାରା କୋଷସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ଏହା ସହିତ ବଢ଼ିଥାଏ । ବାସ୍ତବରେ ବୃଦ୍ଧି, ଅନୁରୂପ ଗଠନର ଏକ ପ୍ରଣାଳୀ । କୋଷଟି ତାହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ପରିସ୍ଥିତିରୁ କଞ୍ଚାମାଲ ଗ୍ରହଣ କରି ଅଧିକ ପଦାର୍ଥ ଓ ନିଜ ଭଳି ଅଧିକ କୋଷ ଜନ୍ମ କରେ । ମନୁଷ୍ୟର ଡିମ୍ବ ବିଷୟ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ । ଏହାର ଓଜନ ପ୍ରାୟ ୧ × ୧୦⁻⁶ ଗ୍ରାମ୍ ଏବଂ ସଙ୍ଗମ ସମୟରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ କେବଳ ୫ × ୧୦⁻⁹ ଗ୍ରାମ୍ ଏହା ସହିତ ଯୋଗ କରେ । ଜନ୍ମ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ପିଲା ପ୍ରାୟ ୭ ପାଉଣ୍ଡ କିମ୍ବା ୩,୨୦୦ ଗ୍ରାମ୍ ଓଜନ ହୋଇଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଜନ୍ମ ହେବାପୂର୍ବର ନଅ ମାସ ମଧ୍ୟରେ ହଜାର ନିୟୁତ ଗୁଣ ବଢ଼ିଥାଏ । ନବଜାତ ଶିଶୁଟି ପ୍ରାଥମିକ କୋଷର ପ୍ରକୃତି ଓ ଆୟତନ ଭଳି ମେଞ୍ଚାଏ କୋଷ ନୁହେଁ । ଏହା ଯଦି ହୋଇଥାନ୍ତା ତାହାହେଲେ ମନୁଷ୍ୟ ଗୁଣାବଳୀବିହୀନ ଗୋଟିଏ କୋଷ ପିଣ୍ଡୁଳା ହୋଇଥାନ୍ତା । ଏହାର ବୃଦ୍ଧିହାର ମଧ୍ୟ ଜନ୍ମ ପୂର୍ବାବସ୍ଥାରେ ଏକବିଧ (Uniform) ହୋଇ ନ ଥାନ୍ତା । କୁମ୍ଭାର ବା ମୂର୍ତ୍ତିଗଠକ ଯେପରି କାଦୁଅକୁ ଛାଞ୍ଚରେ ପକାଇ ମୂର୍ତ୍ତି ଗଢ଼େ ଓ ତାହାର ପ୍ରକୃତି ଦେଇଥାଏ, ସେହିପରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀ କୋଷମାନଙ୍କୁ ରୂପଦେବାପାଇଁ ଛାଞ୍ଚରେ ପକାଇଥାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୧—ଭ୍ରୂଣାବସ୍ଥା ଓ ଜନ୍ମୋତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ଅନୁପାତ [ଏଚ୍. ବି. ଗ୍ଲାସ୍ (H. B. Glass)ଙ୍କ ଜିନ୍ ଓ ମନୁଷ୍ୟ (Gene and the Man) ପୁସ୍ତକରୁ (Newyork Columbia University Teachers College Bureau of Publications, 1943 after Morris)] ।

ଏହି ପ୍ରଣାଳୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଆପେକ୍ଷିକ ବୃଦ୍ଧିହାର ଗୋଟିଏ । ଏହି ହାର ଆକାର ନିରୂପଣ କରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଶରୀରର କେତେକାଂଶ ଅନ୍ୟ ଅଂଶଠାରୁ ଶୀଘ୍ର କିମ୍ବା ମନ୍ଥର ହାରରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ ଏବଂ ବିକାଶ କାଳରେ କେତେକ ବିଷୟ ଶୀଘ୍ର ଜନ୍ମ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପରେ ଜନ୍ମନ୍ତି । ୯ · ୧ ଚିତ୍ରରେ ମନୁଷ୍ୟ

ମଧ୍ୟରେ ବୃଦ୍ଧିଦ୍ୱାର, ଶାରୀରିକ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକର ଆପେକ୍ଷିକ ଅନୁପାତ କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ ତାହା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ଗର୍ଭଧାରଣର ପ୍ରାଥମିକ ଅବସ୍ଥାରେ ମସ୍ତକ ଓ ଗ୍ରୀବା ଆପ୍ତନରେ ଶୀଘ୍ର ବଢ଼େ, ଗୋଡ଼ଗୁଡ଼ିକ ବଢ଼ିବା ଆଗରୁ ବାହୁଦ୍ୱୟ ଶୀଘ୍ର ବଢ଼ିଥାଏ ଏବଂ ଗଣ୍ଡି ବୃଦ୍ଧି ଅଳ୍ପ ବହୁତରେ ପରିପକ୍ୱତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମାନ ହାରରେ ବଢ଼ିଥାଏ । ଏଣୁ ବୃଦ୍ଧି କେବଳ କୋଷର ପ୍ରସାରଣ ଓ ବହୁଗୁଣନ ନୁହେଁ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୬—ସାଧାରଣ ମଧ୍ୟତ୍ୱଗ୍ (Mesoderm) କୋଷର ବିଭେଦନ—ଦୁଇ ପ୍ରକାର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କୋଷ, ଯଥା—ମାଂସପେଶୀ ଓ କୋମଳାସ୍ଥି (Cartilage) । ଏହି ଉଭୟ କୋଷ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଜାତ କରିବାରେ ସମାନ, କିନ୍ତୁ ପେଶୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ [ଆକ୍‌ଟିନ୍ ଓ ମାୟୋସିନ୍ (Actin and Myosin)] ପେଶୀରେ ଅନ୍ତରରେ ସଙ୍କୋଚନ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ରକ୍ଷିତ ହୁଏ ମାତ୍ର କୋମଳାସ୍ଥିରେ ବାହାରେ ରକ୍ଷା ଆବରଣରୂପେ କୋଲାଜେନ୍ (Collagen) ରୂପେ ନ୍ୟସ୍ତ ହୁଏ । କୋଷଗୁଡ଼ିକର କୋଷରୂପ ବିଭେଦନ ଯୋଗୁଁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାଏ । [ସି. ଏଚ୍. ଓଆଡ଼ିଙ୍ଗଟନଙ୍କ ବିକାଶ ଓ ବିଭେଦନର ମୂଳସୂତ୍ର (C. H. Waddington, Principles of Development and Differentiation) ଅନୁସାରେ (Newyork, The Macmillan Company, 1968)]

୧—କୋଷ ବିଭାଜନ, ୨—ମାୟୋବ୍ଲାଷ୍ଟ (Myoblast), ୩—ମେରୁଦଣ୍ଡ ପେଶୀ, ୪—ପ୍ରାରମ୍ଭିକ କୋମଳାସ୍ଥି କୋଷ, ୫—କୋମଳାସ୍ଥି (Cartilage), ୬—ବିଭେଦନ, ୭—ମଧ୍ୟତ୍ୱଗ୍ କୋଷ, ୮—ନୂତନ ପ୍ରୋଟିନ୍, ଆକ୍‌ଟିନ୍ ଓ ମାୟୋସିନ୍‌ରୂପେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଆନ୍ତଃକୋଷିକ, ୯—ନୂତନ ପ୍ରୋଟିନ୍, କୋଲାଜେନ୍‌ରୂପେ ମୁଖ୍ୟତଃ ବହିଃକୋଷିକ ।

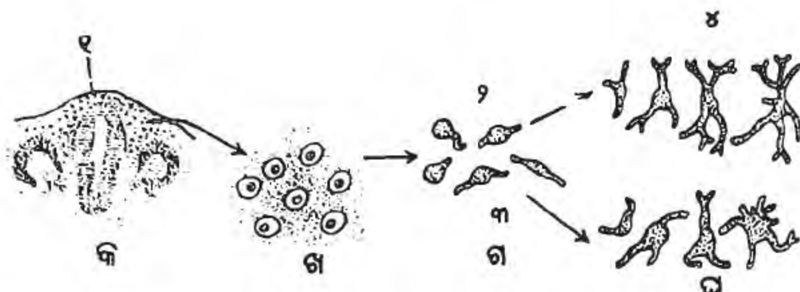
ଏହା ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ପ୍ରଣାଳୀ ଯେଉଁଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ, ବିଭିନ୍ନ ବିକାଶ ଦ୍ୱାରରେ ବୃଦ୍ଧିକେନ୍ଦ୍ର ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଆକାରର ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରସ୍ଫୁଟନକାଳେ ଆପଣା ଆପଣା ଭିତରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରିବା ଯୋଗୁଁ ମନୁଷ୍ୟ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀଠାରୁ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ମନୁଷ୍ୟ ଅନ୍ୟ ମନୁଷ୍ୟଠାରୁ ଓ ଅର୍କିଡ୍ (Orchid) ଲିଲିଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପରିଚ୍ଛେଦର ପରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଆକାର ବିଷୟ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ବିଭେଦନ (Differentiation)—ବିଭେଦନ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷର ଆକାର ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରତା ଅଙ୍କନ କରିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କୋଷ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ପରିବର୍ତ୍ତନଦ୍ୱାରା କ୍ରମଶଃ ଗୋଟିଏ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟାତ୍ମକ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ବିଭେଦନ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଜୀବମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷୀ ଜୀବର ବିଭେଦନ କେବଳ ଗୋଟିଏ କୋଷର ପ୍ରକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ବହୁ-କୋଷୀ ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ, କୋଷ ଭିତରେ ଏବଂ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ମନୁଷ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ବୃଦ୍ଧିଶୀଳ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀର ଗଠନକାରୀ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅଜସ୍ର ବିଭିନ୍ନ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ (ଚିତ୍ର ୯ · ୨) ଅର୍ଥାତ୍ ସ୍ନାୟୁ, ମାଂସପେଶୀ, ପରିପାକ, ରେଚକ, ଶୋଣିତ ସଞ୍ଚାଳନ, ଶ୍ୱସନ ପ୍ରଭୃତି କୋଷ ସଂସ୍ଥାରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଏଣୁ ବିଭେଦନ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରଣାଳୀ । ନିର୍ଜୀବ ଜଗତରେ ଏହି ଘଟଣାର ପଟାନ୍ତର ନାହିଁ ଏବଂ ଏ ବିଷୟରେ ଯେଉଁ ତଥ୍ୟ ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣିପାରିଛୁ ତାହା କେବଳ ଜୀବନ୍ତ ସଂସ୍ଥାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଜୀବନ ସୃଜନଶୀଳ ଅର୍ଥରେ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ମଧ୍ୟ ସୃଜନଶୀଳ, କାରଣ ସବୁ କୋଷ ସହିତ ସମାନଥିବା କୋଷର ସାଧାରଣ ବିବରରୁ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟାତ୍ମକ କୋଷର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଆକାର ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଜନ୍ମ ନେଇଥାଏ । ଏହି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟୀକରଣ ୯·୩ ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଇଦିଆଯାଇଛି । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର କୋଷର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ବିଭିନ୍ନତା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ଏଠାରେ ମନୁଷ୍ୟ ଚର୍ମରେ ବର୍ଣ୍ଣକ ଜାତକାରୀ କୃଷ୍ଣକୋଷ (Melanocyte) ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଅଛି । ଏଣୁ ଜୈବିକ ବଂଶଗତି ପ୍ରତି ନବୋଦ୍ଭବ ଯାହା କିମ୍ବା ମନୁଷ୍ୟର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ପ୍ରତି କଳ୍ପନା ଯାହା, ବିକାଶ ପ୍ରତି ବିଭିନ୍ନତା ତାହା ହୋଇଥାଏ । ଏହା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଆକାର, କାର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଆଚରଣ ଯୋଗାଇଥାଏ କିନ୍ତୁ କୌଣସି ସମୟରେ ବ୍ୟକ୍ତି ହିସାବରେ ଜୀବର ସଙ୍ଗତି (Unity) ନଷ୍ଟ କରେ ନାହିଁ ।

କୃଷ୍ଣକୋଷ ଗଠନପ୍ରଣାଳୀ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇ, କାରଣ ସହଜରେ ଦୃଶ୍ୟସ୍ତରରେ ଏହା କୋଷ-ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭେଦନର ଏକ ଚମତ୍କାର ଉଦାହରଣ । ଏହା ଭ୍ରୁଣର ନିରପେକ୍ଷ ଚୂଡ଼ା (Neutral crest) ନାମକ ଅଞ୍ଚଳସ୍ଥ ମେଲାନୋବ୍ଲାଷ୍ଟ (Melanoblast)ରୁ ଉଦ୍ଭୂତ । ସେଠାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚର୍ମର ଉପର କିମ୍ବା ଭିତର ସ୍ତରକୁ ଗତି କରେ । ସେମାନେ ଗତିକରୁଥିବା ସମୟରେ ୯·୩ ଚିତ୍ରରେ ସୂଚିତ ପ୍ରକାରେ ନିଜର ଆକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । ସେମାନେ ମେଲାନୋସୋମ୍ (Melanosome) ରୂପକ କ୍ଷୁଦ୍ରକଣିକା ଗଠନ କରିବାକୁ ମଧ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି । ମେଲାନୋସୋମ୍ ମଧ୍ୟରେ ମେଲାନିନ୍ (Melanin) ନାମକ ଏକ ରଞ୍ଜକ ଅବସ୍ଥିତ ।

୯·୪ ଚିତ୍ରରେ ମେଲାନୋସୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବିଭେଦନର ସୋପାନଗୁଡ଼ିକ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇଅଛି । କୋଷଜୀବକର ମୁକ୍ତ ରାଇବୋଜୋମ୍ (Ribosome)ରୁ ଜନ୍ମଲାଭ କରି ସମ୍ଭବତଃ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ନିର୍ମିତ ସରୁ ତନ୍ତୁକଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର ହୋଇ ଦୀର୍ଘରୁ ଦୀର୍ଘତର ତନ୍ତୁ ରୂପରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକରେ



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୩—(a—d)



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୩—(ଙ—ଝ)

ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୩—ମନୁଷ୍ୟର ମେଲାନିନ୍ (Melanin) ଜାତକାରୀ କୋଷର ଆରମ୍ଭ ଓ ବିଭେଦନ (କ—ଘ) । ମେଲାନୋବ୍ଲାଷ୍ଟ୍ (Melanoblast)ର ଉତ୍ପତ୍ତି ଭ୍ରୂଣାବସ୍ଥାରେ ସ୍ନାୟବିକ ଚୂଡ଼ା (Neural crest) ନାମକ ଅଞ୍ଚଳରୁ ହୋଇଥାଏ । ସେଠାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ବିଭେଦିତ ହୁଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ତ୍ୱକ୍‌ରେ କିମ୍ବା ଅଧିତ୍ୱଗ୍‌ରେ ରହିବେ । ତାହା ଉପରେ ତାଙ୍କର ଭାଗ୍ୟ ନିର୍ଭର କରେ । ତ୍ୱକ୍‌ରେ ରହିଲେ ଜନ୍ମ ସମୟରେ କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ ପରିସ୍ଥିତି ଛଡ଼ା ମେଲାନିନ୍ ଜାତ କରିବାରୁ ବିରତ ହୁଏ, ଯଦି ଅଧିତ୍ୱଗ୍‌ରେ ରହେ ତାହାହେଲେ ମୃତ୍ୟୁପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମେଲାନିନ୍ ଜାତ କରୁଥାଏ । (ଙ—ଝ) ପାଞ୍ଚଟି କୋଷ—ଏଥିରେ ଗୋଲାକାର ମେଲାନୋବ୍ଲାଷ୍ଟ୍‌ଠାରୁ (Melanoblast) (ଙ), ଉଚ୍ଚ ଭାବରେ ବିଭେଦିତ ମେଲାନୋସାଇଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ (Melanocyte) (ଝ), ରୂପରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଶ୍ରେଣୀ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । [ଏ. ଏ. ଜିମ୍ମରମ୍ୟାନ୍ ଏବଂ ଏସ୍, ଡବ୍ଲ୍ୟୁ. ବେକର (ଜନିଷ୍ଠ) (A. A. Zimmerman and S. W. Becker Jr.)ଙ୍କ ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସନ୍ଦର୍ଭ (Illinois Monograph in Medical Scince)ରୁ ଡକ୍ଟର ଏ. ଏ. ଜିମ୍ମରମ୍ୟାନ୍‌ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।

୧—ସ୍ନାୟବିକ ଚୂଡ଼ା, ୨—ଅଧିତ୍ୱଗ୍‌କୁ ଗମନ, ୩—ତ୍ୱକ୍‌ରେ ଅବସ୍ଥାନ, ୪—ଅଧିତ୍ୱଗ୍‌ରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ମେଲାନୋସାଇଟ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ—ଜୀବନତମାମ ଏଗୁଡ଼ିକ ମେଲାନିନ୍ ଜାତ କରେ ।

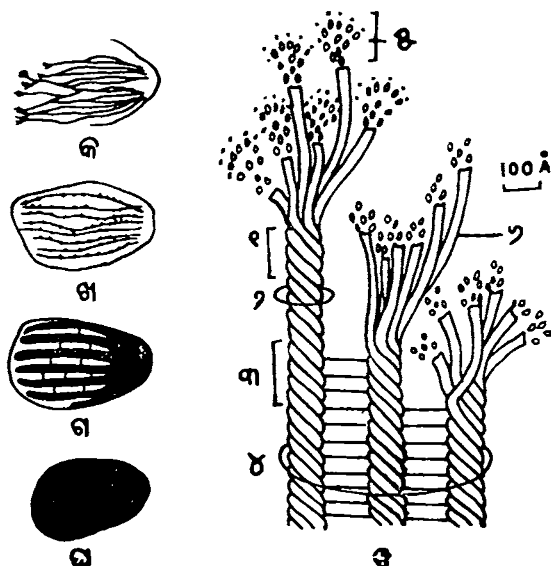
(କ) ସ୍ନାୟବିକ ଚୂଡ଼ା ଉତ୍ତକର ଏକ କୋଷର ଉତ୍ସରୂପେ ବିବେଚିତ—ଏଥିରୁ ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନକାରୀ କୋଷ ପ୍ରଲମ୍ବଭାବରେ ଫାଟି ଜାତ ହେବାର ଦେଖାଯାଉଛି ।

(ଖ) ମଧ୍ୟତ୍ୱଗ୍‌ଠାରୁ ପ୍ରାଥମିକ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ମେଲାନୋବ୍ଲାଷ୍ଟ୍ ଚିହ୍ନି ହୁଏ ନାହିଁ (୪ର୍ଥରୁ ୯ମ ସପ୍ତାହ) । ମନୁଷ୍ୟ ତ୍ୱକ୍‌ରେ ମେଲାନୋବ୍ଲାଷ୍ଟ୍ ମେଲାନିନ୍ ଜାତ କରିବା (ଦଶମ ସପ୍ତାହ) ପ୍ରଥମେ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଥିଲା ।

(ଗ) ଭ୍ରୂଣ ତ୍ୱକ୍‌ରେ ଅପରିପକ୍ୱ ମେଲାନୋସାଇଟ୍ ।

(ଘ) ତ୍ୱକ୍‌ରେ ମେଲାନୋସାଇଟ୍‌ର ପରିପକ୍ୱତା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । କେତେକ ସ୍ଥାନୀୟ ଅଞ୍ଚଳରେ କେବଳ ମଙ୍ଗୋଲିଆନ୍ ସ୍ଥଳୀ (Mongolian spot) ଜନ୍ମ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏଗୁଡ଼ିକ ମେଲାନିନ୍ ଜାତ କରେ ଏବଂ ଅସ୍ୱାଭାବିକଭାବେ ନୀଳ ନେଭିରେ (Blue nevi) ଜାତ କରେ ।

ମେଲାନିନ୍ ସଞ୍ଚିତ ହେବାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟତା ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ, ତାହାପରେ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ସ୍ଥିତିରୂପକ ଏକ ଆବରଣ ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ ହୋଇଯାଏ । ପରିପକ୍ୱ ମେଲାନୋସୋମ୍ ଅନ୍ତର୍ଗଠନ ଦୃଶ୍ୟ ନ ଥିବା ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନିବିଡ଼ (Electron dense) ପିଣ୍ଡ ।

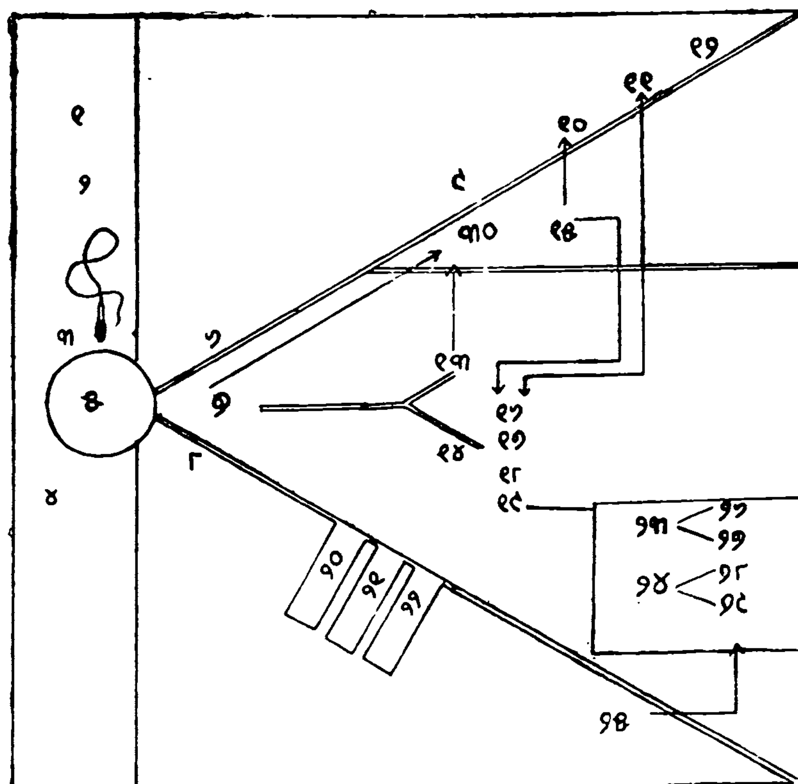


ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ୪—ଗୋଟିଏ ମେଲାନୋସୋମ୍ (Melanosome)ର ବିଭେଦନ ଚିତ୍ର । (କ—ଘ) ବିକାଶର ଚାରୋଟି ଅବସ୍ଥା । (କ) ମାତୃକା ଗ୍ରନ୍ଥି ମଧ୍ୟରେ ତନ୍ତୁରଚନା । (ଖ—ଘ) ତନ୍ତୁପରେ କ୍ରମାଗତ ତନ୍ତୁ ଉପରେ ମେଲାନିନ୍ (Melanin) ଜମିଯିବା ଦ୍ୱାରା ମେଲାନିନ ନିଜେ ଘନ-ପଦାର୍ଥ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । (ଙ) କୋଷଜୀବକର ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ତନ୍ତୁର ଜନ୍ମ (କ୍ଷୁଦ୍ର ଘନ କୃଷ୍ଣପିଣ୍ଡ) ଓ ଛଅଗୋଟି ତନ୍ତୁର ଏକତ୍ର ହେବାଦ୍ୱାରା ଜଟିଳ ତନ୍ତୁ ରଚନା ।

ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ରଙ୍ଗ ବହୁତ ଜଣାଥିବା ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଭାବିତ କରନ୍ତି । ବିକାଶୋନ୍ମୁଖ ମେଲାନୋସୋମ୍ ସମନ୍ୱୟରେ ଏହି ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ତନ୍ତୁର ସଂଖ୍ୟା ଓ ପରିପକ୍ୱତା, ମେଲାନୋସୋମ୍‌ରେ ମେଲାନିନର ପ୍ରକୃତି ଓ ପରିବ୍ୟାପ୍ତି (Distribution) ପ୍ରଭାବିତ କରନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନତା ପ୍ରଣାଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନ୍ୟସ୍ତିଷ୍ଠିତ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କିପରି କୋଷଜୀବକର ଉପାଙ୍ଗ (Organ cells) ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟନ କରନ୍ତି, ଏହି ସଂସ୍ଥା ତାହାର ଏକ ସୁନ୍ଦର ଉଦାହରଣ ।

ଯଦି ବିଭେଦନକୁ ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ତୁଳନା କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖିବା ଯେ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର, ମାତ୍ର ତାହାର କାରଣ ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ନାହିଁ । ବହୁପ୍ରକାର କାଣ୍ଡ କୋଷ ଏବଂ କଳିକା କୋଷ ବିଭେଦିତ ହୋଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ବିଭାଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହା ସ୍ୱାଭାବିକ ଘଟଣାର ବ୍ୟତିକ୍ରମ । ବୃଦ୍ଧି, ବିଭିନ୍ନ ମାତ୍ରାରେ ସମପ୍ରକାର ଏକକଗୁଡ଼ିକର ସଂମାହନ ବିଭାଜନ ପ୍ରଣାଳୀ । ମାତ୍ର ବିଭେଦନ ଦ୍ୱାରା ବହୁଳ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଏକକକୁ ପୃଥକ୍ କରି ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବା ଏବଂ ତଦ୍ୱାରା ତାକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିବା ବୁଝାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ କୋଷର ଅଧିକତର ବହୁଗୁଣତା ପ୍ରତିରୋଧ କରେ । ଏଣୁ କୋଷଟି ଯେତେ ଅଧିକ ବିଭେଦିତ ହୋଇଥିବ, ତାହାର ବିଭାଜନର ସମ୍ଭାବନା ସେତିକି ଅଳ୍ପ । କୋଷଟି ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ ପ୍ରତି ଅଭିପ୍ରେତ ତାହା ସହଜରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

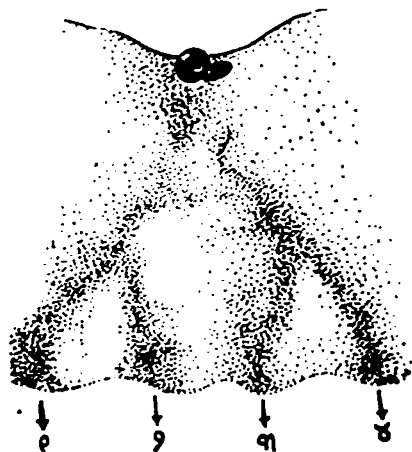
କୋଷଟି ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତି ଅଭିପ୍ରେତ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝାଯାଏ ତାହା ଆଉ ଟିକେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ-ଭାବରେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଉ । ୯.୫ ଲେଖରେ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀର ବିକାଶ ପ୍ରଣାଳୀ ଚର୍ଚ୍ଚିତ ହୋଇଅଛି । ଯେତେବେଳେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ତାଙ୍କର ପରିପକ୍ୱ ଓ ବିଭେଦିତରୂପକ ଅବସ୍ଥାର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୁଅନ୍ତି



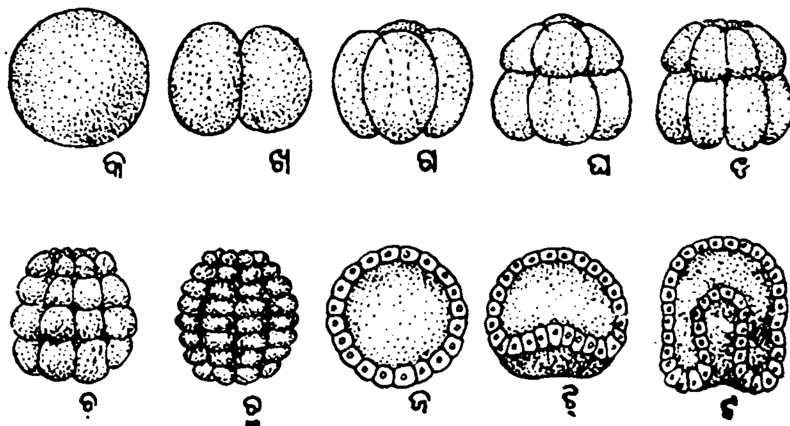
ଆଲେଖ୍ୟ ୯·୫—ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀର ଅଙ୍କୁରିତ ଡିମ୍ବକରୁ ପରିପୁଷ୍ଟ ପେଶୀରେ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖ ବିଭେଦନର ପ୍ରୟୋଜିତ ପ୍ରକାଶ । ତିନୋଟି ପ୍ରଧାନ ପେଶୀସ୍ତର (ଅଧିତ୍ୱକ୍, ମଧ୍ୟତ୍ୱକ୍ ଓ ଅନ୍ତର୍ତ୍ୱକ୍) ଅତି ପ୍ରତ୍ୟୁଷରୁ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଏବଂ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁଭାବେ ମୁଖ୍ୟ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଜାତ କରେ । ବିକାଶ ପଥରେ ଗୋଟିଏ ପେଶୀ ଅନ୍ୟ ପେଶୀ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ । ଚକ୍ଷୁର ଉଭୟ ଅଧିତ୍ୱକ୍ ଓ ମଧ୍ୟତ୍ୱକ୍‌ରୁ ଆରମ୍ଭ [ଡକ୍ଟର ବି. ଏଚ୍. ଉଇଲିୟର (Dr. B. H. Willier)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] । (୧) ଡିମ୍ବର ପରିପକ୍ୱତା, (୨) ପୈତୃକ ଜନନ ପ୍ରଭାବ, (୩) ଶୁକ୍ରାଣୁ, (୪) ପ୍ରାଥମିକ ସଙ୍ଗଠନ (ଡିମ୍ବାଣୁସ୍ଥ ପରିସ୍ଥିତି), (୫) ଡିମ୍ବକ, (୬) ଅଧିତ୍ୱକ୍, (୭) ମଧ୍ୟତ୍ୱକ୍ କ୍ଷେତ୍ର, (୮) ଅନ୍ତର୍ତ୍ୱକ୍, (୯) ମୁଖର ଅଧିତ୍ୱକ୍ (ଅସ୍ତର), (୧୦) ଲେନ୍ସ ଅଧିତ୍ୱକ୍ (ଚକ୍ଷୁ), (୧୧) କନୀନିକା, (୧୨) ଚର୍ମ, (୧୩) କର୍ଡା (Chorda), (୧୪) ମଧ୍ୟତ୍ୱକ୍, (୧୫) ଚକ୍ଷୁଥଳିକ, (୧୬) ସ୍କ୍ଲେରୋଟିନ୍ ଆବରଣ, (୧୭) ଗୁର୍ଦା ଗୋନାଡ୍, (୧୮) କୋମଳାସ୍ଥି, (୧୯) ପେଶୀ, (୨୦) ଥାଇରଏଡ୍, (୨୧) କଲିଜା, (୨୨) ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ, (୨୩) ପଟିଳ, (୨୪) ମସୃଣ, (୨୫) ଗଟ୍ (Gut) ଭିତର କାନ୍ଥ, (୨୬) ମେରୁଦଣ୍ଡିସ୍ଥ, (୨୭) ହୃଦୟ, (୨୮) ଗର୍ଭାଶୟ, (୨୯) ଗଟ୍ (ବାହାର କାନ୍ଥ), (୩୦) ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ମେରୁଦଣ୍ଡ ସୂତ୍ର ।

ସେତେବେଳେ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଅଧିକ ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହେଉଥିବାରୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସମ୍ଭାବନା ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ । ସି. ଏଚ୍. ଓ୍ୱାଡ଼ିଙ୍ଗଟନ୍ (C. H. Waddington) ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ଭ୍ରୂଣତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ଏହି 'ଅଭିପ୍ରେତ' ବିଷୟକ ଧାରଣା ବିକାଶଶୀଳ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟସମ୍ବଳିତ ଚିତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ

କରିଛନ୍ତି (ଚିତ୍ର ୯·୬) । ସେ କଳ୍ପନା କରିଛନ୍ତି ଯେ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କୋଷ ପାହାଡ଼ ଉପରୁ ତଳ ଆଡ଼କୁ ଗୋଟିଏ ପେଣ୍ଡୁ ଭଳି ତାହାର ଅନ୍ତିମ ଭାଗ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଗଡ଼ିଚାଲିଛି । ବହୁ ଉପତ୍ୟକା ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଉପତ୍ୟକା ଦେଇ ପେଣ୍ଡୁଟି ଗଡ଼ିଚାଲିଛି ତାହାର ଉପରେ ଏହି ଭାଗ୍ୟ ନିର୍ଭର କରେ । ବିକାଶୋନ୍ମୁଖ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟମଧ୍ୟକୁ କୋଷଟି ଯେତେ ଅଧିକ ଅଗ୍ରସର ହେଉଥାଏ ତାହାର ସାଧାରଣ ଆଚରଣ ସେତିକି ହ୍ରାସ ଘଟେ ଓ ବିଶିଷ୍ଟ ଲକ୍ଷଣର ଅର୍ଜନ ଅଧିକତର ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ଏବଂ ଅବିଭେଦିତ ଅବସ୍ଥାକୁ ଏହାର ପ୍ରାତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନର ସମ୍ଭାବନା ଅତି ଅଳ୍ପ ହୋଇଯାଏ ।

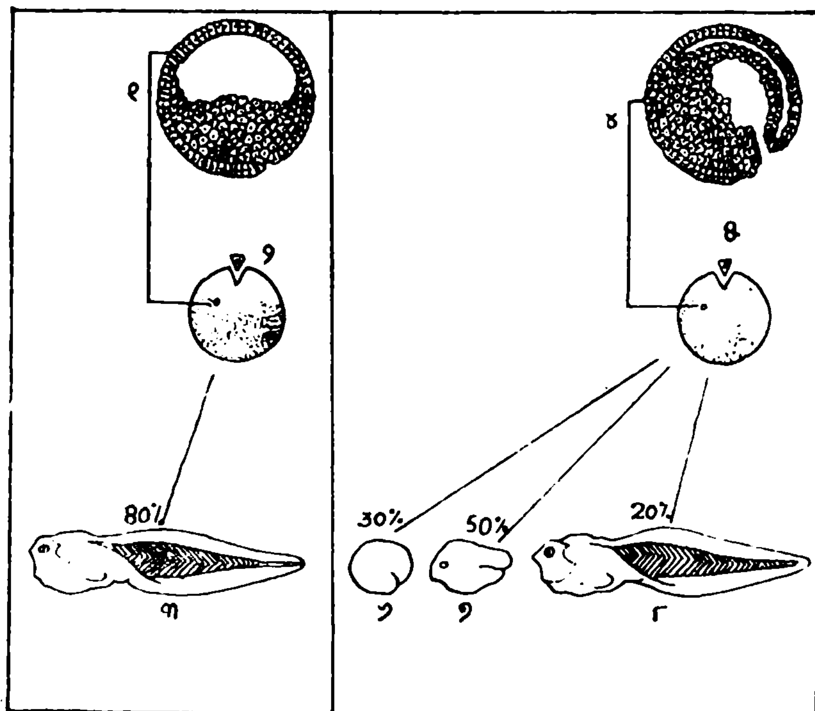


ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୬—ଅନଭିପ୍ରେତ କୋଷ (ଗୋଟିଏ ଗୋଲକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ) ବିଭେଦନ ଗତିପଥର ଏକ ପଥ ଦେଇ ଗଡ଼ିଗଲେ ଅଭିପ୍ରେତ ହୋଇଯାଏ । (୧) ସ୍ନାୟୁକୋଷ, (୨) ପେଶୀକୋଷ, (୩) ଗୁର୍ଦା କୋଷ, (୪) କଲିଜା କୋଷ । [ସି. ଏଚ୍. ଓ୍ୱାଡ଼ିଂଟନ୍ (C. H. Waddington) The Strategy of the Genes (ନିଉୟର୍କ) ମ୍ୟାକ୍‌ମିଲନ୍ କମ୍ପାନୀ ୧୯୫୭]



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୭—ଆମ୍ଫିଅକ୍‌ସସ୍‌ର (Amphioxus) ଡିମ୍ବରୁ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବିକାଶ—(କ) ବ୍ଲାସ୍ଟୁଲ (Bastula) ମଧ୍ୟଦେଇ, (ଜ) ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲ ଅବସ୍ଥା (ଝ) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ଭ୍ରୂଣର ଆଭ୍ୟନ୍ତର ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲ ଅବସ୍ଥା (ଭିତର ଆଡ଼କୁ ଭାଙ୍ଗି ପଡ଼ିଯିବା) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ସମାନ ରହିଲେ ସୁଦ୍ଧା କୋଷ ଆଭ୍ୟନ୍ତର ଓ ଆକାର, ବିଭାଜନ ଓ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ କୋଷର ସଂଯୋଗ ଅନବରତ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥାଏ । [ଆର୍ ଗେରାର୍ଡ଼ (R. Gerard)ଙ୍କ ଅସ୍ଥିର କୋଷ (Unresting Cells)ରୁ ଅନୁମତି ସହକାରେ ପୁନର୍ମୁଦ୍ରିତ । ନିଉୟର୍କ ହାରପର୍ ଏବଂ ରୋ (Harper and Row) ପ୍ରକାଶକ—୧୯୪୯]

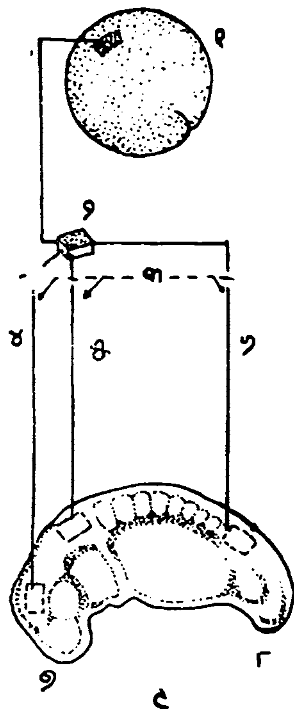
ଆମ୍ଭେମାନେ ଯାହା କହୁଥାଇଁ, ତାକୁ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଉ । ଆମ୍ଫିଅକ୍‌ସସ୍ (Amphioxus) ଭଳି ପ୍ରାଣୀର ସାଧାରଣ ପ୍ରଗତର ଆଦ୍ୟବିକାଶ ୯·୭ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଚିତ୍ରିତ ହୋଇଅଛି । ଚତୁର୍କୋଷିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଯଦି ତାକୁ ଆଲୋଡ଼ିତ କରି କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥକ୍ କରିଦେଉଁ, ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ଟିକେ ଛୋଟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱାଭାବିକ ଜୀବରୂପେ ବିକଶିତ ହେବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ କେଶପାଶଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭ୍ରୂଣ (Blastula) ଟିକୁ ଦ୍ୱିଖଣ୍ଡିତ କରିଦେଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଖଣ୍ଡର ପୂର୍ଣ୍ଣବିକାଶ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଆମ୍ଭେମାନେ ପରଭ୍ରୂଣ ଅବସ୍ଥା (Gastrula stage)



ଆଲେଖ୍ୟ ୯·୮—ନ୍ୟଷ୍ଟିବନ୍ଧନ ଡିମ୍ବରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଆରୋପ କରି ବିକାଶ ପ୍ରବେଚନାପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ସାମର୍ଥ୍ୟର ତୁଳନା । ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଉତ୍ସ ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି ଶତକଡ଼ା ୪୦ ଡିମ୍ବ ବିକଶିତ ହୁଏ । ପରିଧିସ୍ଥ ନ୍ୟଷ୍ଟିଦ୍ୱାରା ବିକଶିତ କୋଷର ଶତକଡ଼ା ୮୦ ସ୍ୱାଭାବିକ ବେଙ୍ଗଫୁଲ ଜାତ କରେ । ଯେତେବେଳେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲର ଭିତର ପାଖରୁ ନିଆଯାଏ ଶତକଡ଼ା ୨୦ ସ୍ୱାଭାବିକ ବେଙ୍ଗଫୁଲ ଜାତ ହୁଏ । ଏଣୁ ବିଭେଦନଦ୍ୱାରା ନ୍ୟଷ୍ଟିଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ୧—ଡିମ୍ବରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଆରୋପ, ୨—ଡିମ୍ବ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଅପସାରଣ, ୩—ସ୍ୱାଭାବିକ ବେଙ୍ଗଫୁଲ, ୪—ଡିମ୍ବମଧ୍ୟରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଆରୋପ, ୫—ଡିମ୍ବ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଅପସାରଣ, ୬—ଆବଦ୍ଧ ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲ, ୭—ଅସ୍ୱାଭାବିକ ନିଉରୁଲ (Neurula) ଏବଂ ପରନିଉରୁଲ (Post neurula) ଅବସ୍ଥା, ୮—ସ୍ୱାଭାବିକ ବେଙ୍ଗଫୁଲ । [ଏଲ୍. ଜେ. ବାର୍ଥ (L. J. Barth)—ବିକାଶ ନିର୍ବାଚିତ ବିଷୟ (Reading Mass : Addison Wesley)—ଓଏଜଲି ପ୍ରକାଶକ କୋ.—Inc.—୧୯୬୪] ।

ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କଲେ ବିଭେଦନର ପରିଣତିସ୍ୱରୂପ ଭ୍ରୂଣମଧ୍ୟସ୍ଥ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା (Potentiality) ବିଭିନ୍ନ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିଥାଏ । ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କେବଳ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ । ଏଣ୍ଡ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବାହାର କରି ନେଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଡିମ୍ବକରେ କେତେକ ନ୍ୟଷ୍ଟି ରୋପଣଦ୍ୱାରା ସ୍ୱାଭାବିକ ଜୀବଟି ଜାତକରାଇବା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇପାରେ, ମାତ୍ର ଏହିପରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନ୍ୟଷ୍ଟି ରୋପଣଦ୍ୱାରା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଓ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ଗଠିତ ଜୀବ ଜନ୍ମ ହୋଇଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ·୮) । ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ କୋଷମାନଙ୍କରେ ଯାହା ଥାଏ ତାହା ପରିଭ୍ରୂଣ (Gastrula) ଅବସ୍ଥାରେ କେତେକ କୋଷରୁ କ୍ରମଶଃ ବିନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଇଥାଏ । ଦୃଶ୍ୟତଃ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିଲେ ହୁଙ୍କା ପରିଭ୍ରୂଣ (Gastrula) ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିଲାବେଳକୁ କେତେକ କୋଷର ସାମର୍ଥ୍ୟ ନିରୂପିତ ହୋଇସାରିଥାଏ ଏବଂ ଏହି ସମୟଠାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ କେବଳ ତାହାର 'ଅଭିପ୍ରେତ' ଅଂଶ ସାଧନ କରିପାରେ ।

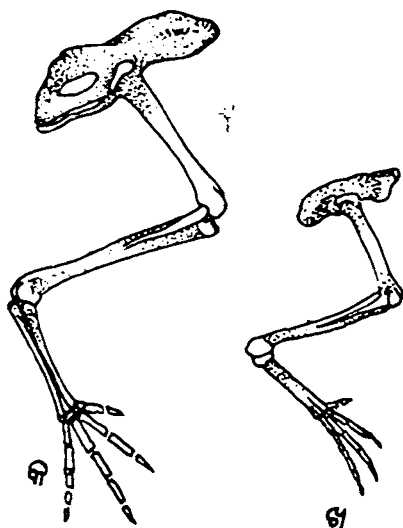
ଜଣେ ଭ୍ରୂଣତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ଏହି ସମସ୍ୟାକୁ ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ ସମାଧାନ କରିଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଭ୍ରୂଣରୁ ସେ କେତେକ କୋଷ କାଟିନେଇ ଅନ୍ୟ ଭ୍ରୂଣରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ରୋପଣ କରିଛନ୍ତି (ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ·୯) ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ·୯ —କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଯାହା ସାଧାରଣତଃ ଅଧିତ୍ୱକ୍ ରଚନ କରେ, ତାକୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ ଭ୍ରୂଣର ଅନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ରୋପଣ କରାଗଲେ ଯାହା ହୁଏ ସେ ବିଷୟରେ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷଣ । ବିଭେଦନ ରୋପଣର ପରେ ସମ୍ଭବତ ହୁଏ, ତାହାର ଆଗରୁ ହୁଏ ନାହିଁ । [ଏଲ. ଜେ. ବାର୍ଥ—ବିକାଶ—ନବାଗତ ବିଷୟ] ।
୧—ପ୍ରାଥମିକ ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲା ଅବସ୍ଥାର ଦାତା, ୨—ଅଧିତ୍ୱକ୍‌ର ରୋପିତ ଖଣ୍ଡ, ୩—ବିଭେଦନର ପ୍ରକାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ, ୪—ନିରପେକ୍ଷ ପ୍ଲେଟ୍, ୫—ମସ୍ତିଷ୍କ, ନାସିକା ରନ୍ଧ୍ର, ଚକ୍ଷୁ, ଗ୍ରନ୍ଥି, କୋମଳାସ୍ଥି, ପେଶୀ, ୬—ନଟୋକର୍ଡ୍ (Notochord), ନେଫ୍ରିଡ଼ା (Nephrida) ପୃଷ୍ଠପକ୍ଷ, ପୁଚ୍ଛ, ୭—ମସ୍ତକ ଅଞ୍ଚଳ, ୮—ପୁଚ୍ଛ ଅଞ୍ଚଳ, ୯—ଚର୍ଚ୍ଚିକ ପୁଚ୍ଛକଳିକା ଅବସ୍ଥା ।

ଅନ୍ୟ ଭ୍ରୂଣରେ ଭବିଷ୍ୟତ ମସ୍ତକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଯଦି ଅବିଭେଦିତ ତରୁଣ (Young) କୋଷପୁଞ୍ଜ ରୋପଣ କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ରୋପିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ମସ୍ତକ ଅଞ୍ଚଳର କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଯଦି ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ ରୋପଣ କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପୃଷ୍ଠର ଅଂଶ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ବର୍ତ୍ତୀ (Posterior) ଅଂଶରେ ରୋପଣ କରାଗଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଲାଙ୍ଗୁଳର ଅଂଶ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ଅଧିକ ବୟସ୍କ ଭ୍ରୂଣର 'ଅଭିପ୍ରେତ' (Committed) କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟ ଭ୍ରୂଣରେ ରୋପଣ କରାଗଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ରୋପିତ ଅଞ୍ଚଳର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ନ ହୋଇ ବରଂ ନିଜର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ବଜାୟ

ରଖନ୍ତି ଏବଂ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱର କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିଦିଅନ୍ତି । ଏହା କୁକୁଡ଼ା ଭ୍ରୂଣରେ ପରୀକ୍ଷଣଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତମରୂପେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ପରିଣତ ପାଦ ସହିତ କୌଣସି ପ୍ରକାର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ନ ଥିବା ପାଦ-କଳିକା (Legbud) କୁକୁଡ଼ା ଭ୍ରୂଣରୁ କିଆଯାଇ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଭ୍ରୂଣର ଶରୀର ଗହ୍ୱରରେ ରୋପଣ କରାଗଲେ କଳିକାର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଜୀବିତ ରହେ, ସଙ୍ଖ୍ୟାରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥାଏ ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ସେଠାରେ ଅସ୍ଥି ଓ ପେଶୀସମ୍ବଳିତ ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିକଶିତ ପାଦଟିଏ ଗଠନ କରେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୧୦) । ରୋପଣ

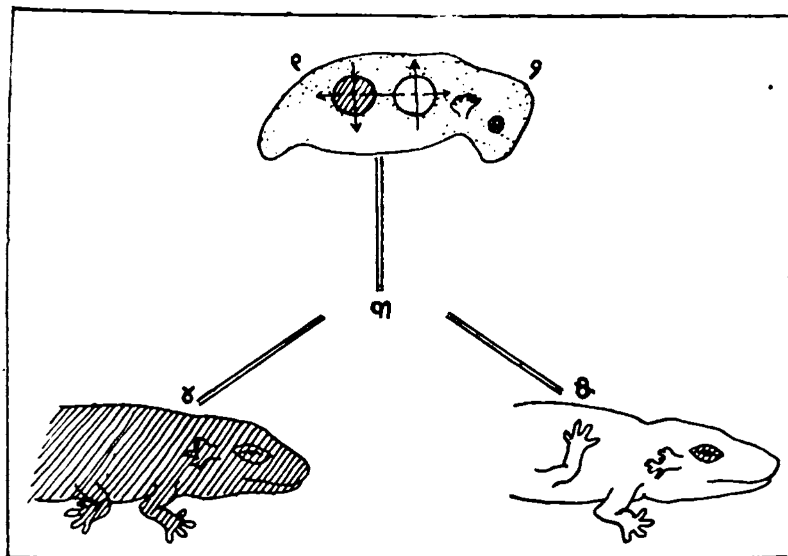


ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୧୦— ଗୋଟିଏ ସଂରଚନର ନିଦର୍ଶନ ଯାହା ରୋପଣରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଭାବରେ ସ୍ୱାଭାବିକରୂପେ ବିକଶିତ ହୋଇଛି । (କ) ଜନ୍ମ ଉତ୍ତାରର ୧୮ ଦିନ ପରେ କୁକୁଡ଼ା ଗୋଡ଼ର ସ୍ୱାଭାବିକ ହାଡ଼ । (ଖ) ସାମାନ୍ୟ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ମାତ୍ର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଭାବରେ ବିକଶିତ ହୋଇଥିବା ଗୋଡ଼ । ପଶ୍ଚାତ୍ ଅଙ୍ଗ-କଳିକା ଆଲେଖ୍ୟ ୧୦ · ୪ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଅଙ୍ଗ-କଳିକା ସଦୃଶ ଶରୀର ଗହ୍ୱରରେ ଆରୋପିତ ହେବାପରେ ଏପରି ବିକଶିତ ହୋଇଅଛି । ରୋପଣ ସମୟରେ ଅଙ୍ଗ-କଳିକାଟିରେ ଅସ୍ଥି କିମ୍ବା ପେଶୀର କୌଣସି ସମ୍ଭାବନାର ପ୍ରମାଣ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିଲା କିନ୍ତୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପାଦରଚନ ନିମନ୍ତେ 'ଅଭିପ୍ରେତ' ହୋଇ-ସାଇଥିଲେ । ଅଙ୍ଗ-କଳିକାଟି ସ୍ୱାଭାବିକ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ତରିତ ହୋଇ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ସ୍ଥାନରେ ରୋପିତ ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବ୍ୟାହତ ରହିଥିଲା । [ଭି. ହମ୍ବରଗର (V. Humberger) ଏବଂ ଏମ୍ ଓଅଗ (M. Waugh) ଙ୍କ ପ୍ରକ୍ରିୟାତ୍ମକ ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନ (Physiological Zoology), XIII (୧୯୪୦) ୩୬୭—୩୮୦ ପୃ. ରୁ ଗୃହୀତ] ।

ସମୟରେ କଳିକାରେ ଅସ୍ଥି ଓ ପେଶୀକୋଷର କୌଣସି ଚିହ୍ନବର୍ତ୍ତୀ ନ ଥାଏ । ଓ୍ୱାଡ଼ିଙ୍ଗ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟର ଭାଷାରେ କହିଲେ ବୋଲାଯିବ ଯେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପାଦଗଠନମୁଖୀ ଉପତ୍ୟକାରେ ପ୍ରବେଶ କରି ସାଇଥିଲେ । ସେହି ଉପତ୍ୟକାରେ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନଭାବରେ ଗଡ଼ି ଚାଲିଥିଲେ ଏବଂ ସେଥିରୁ ସେମାନଙ୍କର ପରିତ୍ରାଣର କୌଣସି ଉପାୟ ନ ଥିଲା ।

ଏଣୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖିପାରୁଛୁଁ ଯେ କାଳକ୍ରମେ ବିଭେଦନ ସଂଘଟିତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ବିଭେଦନର ଏକ ସ୍ଥାନସମ୍ପୃକ୍ତ ବିଭାବ ଅଛି । ଏହା ଉଭୟଚରମାନଙ୍କ ଅଙ୍ଗ-କଳିକା ଉପରେ ପରୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ନିରୂପିତ ହୋଇପାରିବ (ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୧୧) । ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗର ମେରୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷ ଅଛି— ଗୋଟିଏ ପୁରୋପଶ୍ଚାତ୍ ଅକ୍ଷ (Anteroposterior) ଯାହା ପ୍ରାଣୀର ମସ୍ତକ ଓ ପୁଚ୍ଛସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧ ସ୍ଥାପନ କରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ପୃଷ୍ଠ କୁକ୍ଷୀୟ ଅକ୍ଷ (Dorsiventral) ଯାହା ପ୍ରାଣୀର ଉପର ତଳ ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧ ରଖେ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗ-କଳିକା ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ କର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ପୁନଃ ରୋପିତ ହୁଏ ଏବଂ

ତାହାର ସ୍ଥାନକୁ ଓଲଟାଇ ଦେବାକୁ ତାକୁ ଯଦି ଘୂର୍ଣ୍ଣିତ କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ଅଙ୍ଗଟି ଗଠିତ ହୁଏ ମାତ୍ର ଏହାର ପ୍ରାଗ୍‌ପଶ୍ଚାତ୍ ସମ୍ବନ୍ଧ ମଧ୍ୟ ଓଲଟିଯାଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାର ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗ-କଳିକା ସେହିଭଳିଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲେ କେବଳ ଯେ ପ୍ରାଗ୍‌ପଶ୍ଚାତ୍ ସମ୍ବନ୍ଧ ଓଲଟିଯାଏ, ତାହା ନୁହେଁ, ପୃଷ୍ଠକୁକ୍ଷୀୟ ସମ୍ବନ୍ଧ ମଧ୍ୟ ବିପରୀତ ହୋଇଯାଏ । ଏଣୁ ସ୍ଥାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଭାଷାରେ ବୋଲାଯିବ ଯେ ବାଲ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ପ୍ରାଗ୍‌ପଶ୍ଚାତ୍ ମେରୁତ୍ୱ ନିରୂପିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ପୃଷ୍ଠକୁକ୍ଷୀୟ ମେରୁତ୍ୱ, ବିକାଶର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ସ୍ଥିରୀକୃତ ହୁଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ˙ ୧୧—ଅଙ୍ଗ-କଳିକାରେ ପେଶୀ ମେରୁତ୍ୱ । ଆଗ ଗୋଡ଼ଟି ସ୍ୱାଭାବିକ ଅଙ୍ଗ, ପଛ ଅଙ୍ଗଟି ରୋପିତ ଅଙ୍ଗ-କଳିକାରୁ ଜାତ । ପ୍ରତ୍ୟୂଷରେ (ବାଲ୍ୟାବସ୍ଥାରେ) ରୋପଣ କଲେ, ରୋପଣ ସମୟରେ ଅଙ୍ଗ-କଳିକାଟି ଓଲଟା ଥିଲେ ପ୍ରାଗ୍‌ପଶ୍ଚାତ୍ ଅକ୍ଷ ଅନୁସାରେ ଓଲଟା ଦେଖାଯାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଅଙ୍ଗୁଳିଗୁଡ଼ିକ ପଛ ଆଡ଼କୁ ଓ କହୁଣୀ ଆଗ ଆଡ଼କୁ ହୋଇଯାଏ । ଯଦି ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ରୋପଣ କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ଉଭୟ ପ୍ରାଗ୍‌ପଶ୍ଚାତ୍ ଓ ପୃଷ୍ଠକୁକ୍ଷୀୟ ଅକ୍ଷ ଓଲଟି ଯାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଅଙ୍ଗୁଳିଗୁଡ଼ିକ ପଛ ଆଡ଼କୁ ରହେ ଏବଂ ଅଙ୍ଗଟି ତଳ ଆଡ଼କୁ ନ ବଙ୍କେଇ ଉପର ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଯାଏ । ଏଣୁ ଦୁଇଟି ଅକ୍ଷ ବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । [ପି. ଏଚ୍. ଓଆଡ଼ିଙ୍ଗ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ବିକାଶ ଓ ବିଭେଦନର ନିୟମ (Principles of Development and Differentiation), ନିଉୟର୍କ, ମ୍ୟାକ୍‌ମିଲନ୍ କମ୍ପାନି ୧୯୬୬, ଅନୁସାରେ]

୧—ରୋପିତ ଅଙ୍ଗ-କଳିକା, ୨—ସ୍ୱାଭାବିକ ଅଙ୍ଗ-କଳିକା, ୩—ରୋପଣ, ୪—ପ୍ରତ୍ୟୂଷ ରୋପଣ, ୫—ପରବର୍ତ୍ତୀ ରୋପଣ ।

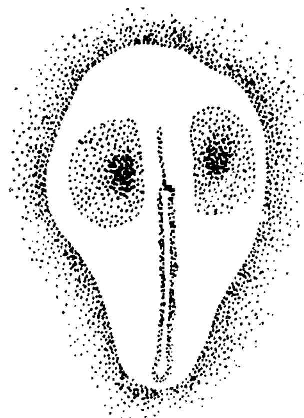
ଏଣୁ କୋଷର ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ହେବାର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ବିଭେଦନର ସୂତ୍ରପାତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକର ପୂର୍ବରୁ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅବଶ୍ୟ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ଏବଂ ଥରେ ଏହା ସଂଘଟିତ ହେଲେ କୋଷ ସହଜରେ ତାହା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ ନାହିଁ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଅବଶ୍ୟ

ସ୍ୱୀକାର କରିବା ଯେ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାରମ୍ଭ-କାରଣ ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଜ୍ଞାନ ବାସ୍ତବିକ ଅଳ୍ପ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ ଯେ କୋଷମାନଙ୍କର ବିଭେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପୁରାତନ କାର୍ଯ୍ୟର ବିନଷ୍ଟ କିମ୍ବା ନୂତନ କାର୍ଯ୍ୟର (Function) ଅର୍ଜନଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ ହୁଏ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଅଧିକ ବିଶଦ୍‌ଭାବରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏହି ସମ୍ଭାବନାଗୁଡ଼ିକ ପରୀକ୍ଷା କରିବା କାରଣ ବିନଷ୍ଟ ଓ ଅର୍ଜନ ଏହି ଶବ୍ଦଦ୍ୱୟଟିର ଅର୍ଥ ଯେତେ ବିପରୀତ ବୁଝାଉଛି ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ସେତେ ବିରୋଧାତ୍ମକ ନୁହନ୍ତି ।

ଗୋଟିଏ ପରିପକ୍ୱ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଡିମ୍ବାଣୁଠାରୁ ଆକାରରେ ଓ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅତି ଭିନ୍ନ ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ତାହାର ଇତିହାସ ସଙ୍ଗମିତ ପ୍ରଜନକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନୁସରଣ କରାଯାଇପାରେ । ବିକାଶ ପଥରେ ଅପ୍ରତିବର୍ତ୍ତୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବାରୁ ଡିମ୍ବକର ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ବହୁମୁଖୀ ସାମର୍ଥ୍ୟ ପରିବହନରୂପକ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ବିଶିଷ୍ଟ ଧର୍ମରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଯଦି ସ୍ନାୟୁଟିକୁ କାଟି ଦିଆଯାଏ ତାହାହେଲେ ଆକ୍ସନ୍ (Axon) ପୁନର୍ବାର ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଉଛି ଯେ ଏହା ତାହାର ମରାମତି କରିବାର ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ହରାଇ ନ ଥାଏ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ନୂତନ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଗଠନପାଇଁ ଏହା ବିଭକ୍ତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଯଦି ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ମୃତ୍ୟୁ ଘଟେ, ତାହାହେଲେ ଏହାର ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରି ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ବିଭାଜନ ଶକ୍ତିର ହାନି ନୂତନ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଅର୍ଜନ ଯଥା ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉଦ୍ଦୀପନାର ତ୍ୱରିତ ସଞ୍ଚାଳନ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ପୂର୍ତ୍ତି ହୁଏ ।

ଆମ୍ଭେମାନେ ଅବଶ୍ୟ ଧରି ନେଇପାରିବା ଯେ ବିଭେଦିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟମାନ ସାଧନ କରିପାରନ୍ତି ଡିମ୍ବକଟି ସେହି ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧନପାଇଁ ସମର୍ଥ । ଏହି ସାମର୍ଥ୍ୟ କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥାଏ ଏବଂ କୋଷ ବିଭାଜନଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ । ଭ୍ରୂଣର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଯେତେବେଳେ ଆଲୋଡ଼ନ ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ କରାଯାଏ ସେତେବେଳେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଁ ସ୍ୱାଭାବିକ ବ୍ୟକ୍ତି ଗଠନ କରୁଥିବାରୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଧାରଣା ଅସମ୍ଭବ ବୋଲି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଅଧିକ ସମ୍ଭବପର ଅନୁମାନ ହୋଇପାରେ ଯେ ଡିମ୍ବକ ସମସ୍ତ କୋଷ ଧର୍ମର ସମ୍ଭାବନା, ସାଙ୍କେତିକ ବାର୍ତ୍ତାରୂପେ ତାହାର DNAରେ ଧାରଣ କରିଥାଏ ଏବଂ କୋଷମାନଙ୍କର ବିଭେଦନ ଯେତେବେଳେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ସେତେବେଳେ ସୁପ୍ତ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କ୍ରିୟାନ୍ୱିତ ହେବାଦ୍ୱାରା କେତେକ ସମ୍ଭାବନାର (Potentiality) ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଜିନ୍ ନିଷ୍କ୍ରିୟତା ଦ୍ୱାରା ନିରୋଧିତ ହୋଇ ରହେ । କୁକୁଡ଼ା ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ବିକାଶ ଆଲୋଚନା କଲେ ଏହା ପରିଷ୍କାର ହୋଇ-ପାରିବ ।

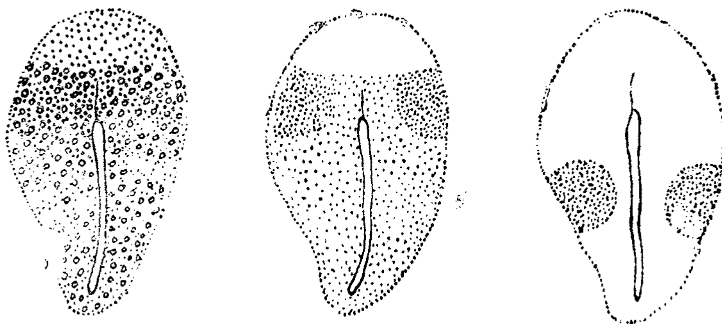
ଡିମ୍ବ ଉଷ୍ମାଇବାର ପ୍ରାୟ ୨୪ ଘଣ୍ଟା ପରେ କୁକୁଡ଼ା ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆକାରୀୟ ପଦାର୍ଥରୂପେ ଦେଖାଦିଏ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ଦିନର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ପ୍ରଥମ ସ୍ପନ୍ଦନ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଗଠନକାରୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳରୁ ୯ . ୧୨ ଲେଖରେ ସୂଚିତ ପ୍ରକାରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଗଠନ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଚାଲି ଆସନ୍ତି, ମାତ୍ର ଆମ୍ଭେମାନେ ଚାହୁଁ ଯେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଗଠନ କୋଷଗୁଡ଼ିକ କେତେବେଳେ ପ୍ରଥମେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ କୋଷରୂପେ ପରିଚିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହା ଜାଣିବାପାଇଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି ତାହା ଆମ୍ଭେମାନେ ନିରୂପଣ କରିବାକୁ ଚାହୁଁ । ଏହି ପଦାର୍ଥ-ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ହୃଦୟ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଶତକଡ଼ା ୭୫ ଭାଗ ଆକ୍‌ଟିନ୍ (Actin), ମାୟୋସିନ୍ (Myosin) ଏବଂ ଟ୍ରୋପୋମାୟୋସିନ୍ (Tropomyosin) ପ୍ରଭୃତି ପେଶୀ ସଙ୍କୋଚନ ନିମନ୍ତେ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସମଷ୍ଟି । ହୃଦୟ ମାୟୋସିନ୍ ପାଦପେଶୀ ମାୟୋସିନ୍‌ଠାରୁ ପୃଥକ୍ ଏବଂ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ଏହା ଜଣା-ପଡ଼େ । ଆକ୍‌ଟିନ୍ ଓ ମାୟୋସିନ୍‌ର ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଏହି ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଭ୍ରୂଣର ପର ଅବସ୍ଥା ଅପେକ୍ଷା ପ୍ରଥମାବସ୍ଥାରେ ଥିବା କୋଷମାନଙ୍କରେ ସାଧାରଣତଃ ରଚିତ ହୋଇଥାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୯ . ୧୩) । ମାୟୋସିନ ଓ



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ' ୧୨—କୁକୁଡ଼ା ଭ୍ରୂଣର ହୃଦସ୍ଥ ରଚକ ଅଞ୍ଚଳ ଯେଉଁଠାରୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତ ରଚନ ସ୍ଥାନକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ହୋଇଥାଏ । କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଥମେ ପୁଚ୍ଛ ଆଡ଼କୁ ଯାଏ, ତତ୍ପରେ ଆଦିମ ଡୋରି ଦାଗ (ଡୋରି ରେଖା) ଦେଇ ମଧ୍ୟତ୍ୱଚ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ଯାଏ । ଏହା ପରେ ମସ୍ତକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଆଦିମ ଡୋରି ଦାଗର (Primitive streak) ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକତ୍ର ହୁଏ । ଡୋରି ଦାଗର ଘନତ୍ୱରୁ (Intensity) କୌଣସି ଅଂଶରୁ ଆସୁଥିବା କୋଷର ପରିମାପ ଜଣାଯାଏ ।

[ଡକ୍ଟର ମେରି ଇ. ରଅଲ୍ସ୍ (Dr. Mary E. Rawles)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।

ଆକ୍ଟିନ୍ ଉଭୟେ ପରେ ଏକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେଉଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆକ୍ଟିନ୍ ଅପେକ୍ଷା ମାୟୋସିନ୍ ଆଗରୁ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ବସ୍ତୁତଃ୍ୱରେ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ସମ୍ଭବତଃ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣଯୋଗୁଁ ଘଟିଥାଏ ମାତ୍ର ଏହା ଅଧିକ ସମ୍ଭବ ଯେ କେତେକ କୋଷ ମାୟୋସିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ସାମର୍ଥ୍ୟ ହରାଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ହୃତ୍ପିଣ୍ଡ ଗଠନ ଅଞ୍ଚଳର କୋଷଗୁଡ଼ିକର ମାୟୋସିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ସାମର୍ଥ୍ୟ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ହୋଇଥାଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ' ୧୩—କୁକୁଡ଼ା ଭ୍ରୂଣର ହୃଦସ୍ଥ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପରିବଣ୍ଟନ (Distribution) ର ତିନୋଟି ଅବସ୍ଥା । ହୃଦସ୍ଥ ଆକ୍ଟିନ୍ (Actin) (ଫିକା ବିନ୍ଦୁ ଅଞ୍ଚଳ) ହୃଦସ୍ଥ ମାୟୋସିନ୍ (Myosin) (ଗାଢ଼ ବିନ୍ଦୁ ଅଞ୍ଚଳ) ପରେ ଭ୍ରୂଣର ଅତି ସୀମିତ ଅଞ୍ଚଳରେ ରଚିତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ଭ୍ରୂଣଟି ବିକଶିତ ହେଲେ ମାୟୋସିନ୍ ରଚନ ଅଧିକ ସୀମିତ ହୋଇଥାଏ । ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକର ଗାଢ଼ତ୍ୱ ମାୟୋସିନ୍ ରଚନର ଘନତ୍ୱ ସୂଚାଇଥାଏ । ଭ୍ରୂଣର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଆଦିମ ଡୋରି ଦାଗ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି ।

ଏହା କୌତୂହଳପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷୟ ଯେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ହୃଦସ୍ଥ (Heart) ଅଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାର କିମ୍ବା ହୃଦସ୍ଥ ପେଶୀରେ ଥିବା କୋଷର ଆକାର ଧାରଣ କରିବାର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଗୁଣାତ୍ମକ ଭାବରେ ହୃଦସ୍ଥ କୋଷ ଚିହ୍ନିପାରୁଁ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଆଣ୍ଟିମାୟୋସିନ୍ A (Antimyosin A) ନାମକ ଏକ

ନିରୋଧକ ଯୋଗାଇ ଆମ୍ଭେମାନେ ଯଦି ପ୍ରାରମ୍ଭାବସ୍ଥାରେ ମାୟୋସିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରୁଂ ତାହା-ହେଲେ ହୃଦୟ ଗଠନ ନିବାରଣ କରିହୁଏ ।

କୋଷମାନଙ୍କର ବିଭେଦନ କେବଳ ଯେ କୌଷିକ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ତାହା ହୃଦୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବୁଝାଯାଏ । କୋଷର ସବୁ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକାଂଶ ଅଙ୍ଗ ସେମାନଙ୍କର ରାସାୟନିକ ସଗଠନରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଧାରଣ କରନ୍ତି । ଏହି ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ପରିବର୍ତ୍ତନ ନିଃସନ୍ଦେହଭାବରେ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାକ୍‌ପରିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରତିଫଳନ ବୁଝିବାକୁ ହେବ । ବିପଚନ କାର୍ଯ୍ୟରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହିତ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଜଡ଼ିତ, କାରଣ କୋଷର ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନିଜେ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଗଠିତ । ଅଧିକାଂଶ ଶାରୀରିକ କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟିଗୁଡ଼ିକ ସମପ୍ରକାର ଥିବାରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଅବଶ୍ୟ ଧାରଣା କରିବୁଂ ଯେ ବିଭେଦନ ସମୟରେ ଘଟୁଥିବା ଅଧିକାଂଶ କୌଷିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ-ଗୁଡ଼ିକ କୋଷଜୀବକରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟି କୋଷର ନିୟନ୍ତ୍ରଣକେନ୍ଦ୍ର ଏବଂ ଆମ୍ଭେମାନେ ଅବଶ୍ୟ ଧରିନେବୁ ଯେ କୌଷିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପୂର୍ବରୁ କୌଣସି ପ୍ରକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଯାଇଛି ।

ଜିନ୍ ଏବଂ ବିକାଶ (Gnee and Development)—ଗୋଟିଏ ବ୍ୟକ୍ତିର ଅଦ୍ୱିତୀୟତା DNA ର ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ କ୍ରମରେ ନିହିତ ଏବଂ DNA ପୁଣି ବ୍ୟକ୍ତିର ବିଶିଷ୍ଟତାସୂଚକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ନିରୂପଣ କରେ (୪ର୍ଥ ପରିଚ୍ଛେଦ) । ଗୋଟିଏ ବ୍ୟକ୍ତିର ସମସ୍ତ କୋଷ ଜିନ୍‌ର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୁଚ୍ଛ ବା ମୁଠା (Set) ଧାରଣ କରିଥାନ୍ତି । ଏଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ଶରୀରର ସମସ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ଥିବା ସମ୍ଭବ । ସ୍ପଷ୍ଟ କଥା ହେଉଛି ଯେ ସେମାନେ ତାହା କରନ୍ତି ନାହିଁ । ରକ୍ତକଣିକାଗୁଡ଼ିକ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି ମାତ୍ର ସ୍ନାୟୁକୋଷଗୁଡ଼ିକ ତାହା କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟର କେତେକ କୋଷ (Pancreas) ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ (Insulin) ଉତ୍ପାଦନ କରନ୍ତି ମାତ୍ର ଅନ୍ୟମାନେ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଉଦ୍ଭିଦ ପତ୍ରର ସମାନ୍ତରାଳ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ହରିତ ବା ହରିତକ (Chlorophyll) ଧାରଣ କରନ୍ତି, ତେର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ତାହା କରନ୍ତି ନାହିଁ । ପ୍ରତିଲିପିକରଣ (Transcription) ଏବଂ ରୂପାନ୍ତରଣ (Translation) ଦେଇ କୋଷର ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂରଚନ, କୋଷଟି ଧାରଣ କରୁଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ମାନଙ୍କର କେବଳ କାର୍ଯ୍ୟ ନ ହୋଇ ଏହି ଜିନ୍‌ମାନଙ୍କର ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାର ମଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଉଦାହରଣ ଦ୍ୱାରା ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ କରିହେବ ।

୧. ଅନ୍ଧକାରରେ ବୀଜରୁ ଜାତ ହୋଇଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ହରିତକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ନ ଥାଏ । ଲବକ-ଗୁଡ଼ିକ ଅପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକଶିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ଏବଂ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଥାଏ । ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକରେ ଆଲୋକ ଯୋଗ କଲେ ଲବକଗୁଡ଼ିକ ବିକଶିତ ହୁଏ ଏବଂ କାଳକ୍ରମେ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିପାରେ । ହରିତକ ଗଠନ ନିମନ୍ତେ ଯେଉଁ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଦାୟୀ ସେଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଆଲୋକର ଉପସ୍ଥିତିରେ ସକ୍ରିୟ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏଣୁ ଆଲୋକ ନିୟାମକ କାରକରୂପେ ଲବକର ବିଭେଦନ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗୁଚ୍ଛର ନିର୍ବାଚୀ (Selective) ଓ ସମନ୍ୱିତ (Co-ordinated) ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପରିଚାଳନ କରେ ।

୨. ଇ. କୋଲାଇ (E. coli) ନାମକ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଅଙ୍ଗାର ଓ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସସ୍ୱରୂପ ଦ୍ରାକ୍ଷାଶର୍କରାଯୁକ୍ତ ମାଧ୍ୟମରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ କରାଯାଇପାରେ, ଗାଲାକ୍‌ଟୋଜ୍ (Galactose) ଶର୍କରାରେ ମଧ୍ୟ ଇ. କୋଲାଇ ବର୍ଦ୍ଧିତ କରାଯାଇପାରେ । ଦ୍ରାକ୍ଷାଶର୍କରା ଦିଆଯାଉଥିଲେ ଗାଲାକ୍‌ଟୋଜ୍ ବ୍ୟବହାର ନିମନ୍ତେ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସଂସ୍ଥା ଏଥିରେ ଉପସ୍ଥିତ ନ ଥାଏ । ଗାଲାକ୍‌ଟୋଜ୍ ଯୋଗାଇଦେଲେ କେବଳ ଏହି ସଂସ୍ଥା ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ଏଣୁ ଗାଲାକ୍‌ଟୋଜ୍ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ଏବଂ ଏହା ଗାଲାକ୍‌ଟୋଜ୍ ବ୍ୟବହାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ସମର୍ଥ ହେଉଥିବା ସଂସ୍ଥାଟିକୁ ଗଠନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଦାୟୀ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସକ୍ରିୟତା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ।

୩. ଇ. କୋଲାଇ ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକ୍ରମରେ ନିଜର ହିଷ୍ଟିଡିନ୍ (Histidine ଏକପ୍ରକାର ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । ଏହି ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକ୍ରମରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏନ୍‌ଜାଇମ ଦ୍ୱାରା ସମାହିତ ହୋଇଥାଏ । କୋଷର ଆବଶ୍ୟକତା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ହାରରେ ଏହା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ଯଦି କର୍ଷଣ (Culture) ମାଧ୍ୟମରେ ହିଷ୍ଟିଡିନ୍ ଯୋଗ କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ହିଷ୍ଟିଡିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଲୋଡ଼ାଯାଉଥିବା ଏନ୍‌ଜାଇମଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଦାୟୀ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟ ସ୍ଥଗିତ ରଖି ନିଷ୍କ୍ରିୟ ହୋଇଯାନ୍ତି । ତାହାକୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଥିବା ହିଷ୍ଟିଡିନ୍ ଶେଷ ହୋଇଗଲା ପରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଏନ୍‌ଜାଇମ ପୁନଃ ନିର୍ମିତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଅବସ୍ଥା ବିଦ୍ୟମାନ ରହେ । ଏଣୁ ତାହାକୁ ଯୋଗାଯାଉଥିବା ହିଷ୍ଟିଡିନ୍ ଗୋଟିଏ ନିରୋଧକ (Repressor) ଏବଂ କୋଷଟି ପଶ୍ଚ-ପୋଷଣ-ନିରୋଧ (Feedback repression) ଦ୍ୱାରା ତାହାର ସଙ୍ଗଠକ କେତେକ ଜିନ୍‌ର ସକ୍ରିୟତା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତିବର୍ତ୍ତିତ ବିଭେଦନ (Reversible differentiation) ର କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସରଳ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ପ୍ରଜନନ ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ନ ଥିବା ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ଅନୁସାରେ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସକ୍ରିୟ କିମ୍ବା ନିଷ୍କ୍ରିୟ ହୋଇଥାନ୍ତି । ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆର ରେଣୁଜନନ (Sporulation)ରେ ଅଧିକ ଦୀର୍ଘ ଅଥଚ ପ୍ରତିବର୍ତ୍ତନୀୟ ବିଭେଦନ ଦେଖାଯାଏ । ନିର୍ଜଳୀକରଣ ବା ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥର ଅଭାବଭଳି ପ୍ରତିକୂଳ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ଦେଖାଗଲେ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ କୋଷ ଗୋଲ୍ ହୋଇଯାଇ ବାହାରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥୂଳ କାନ୍ଥ ଜନ୍ମାଇ ବିଶ୍ରାମ ଅବସ୍ଥାକୁ ଚାଲିଯାଏ । କୌଣସି କୋଷ-ବିଭାଜନ ଘଟେ ନାହିଁ ଏବଂ ବିପଚନ ନିମିତ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ଅନୁକୂଳ ପରିସ୍ଥିତି ଫେରିଆସିଲେ ଅବସ୍ଥାର ପ୍ରତିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ।

ବହୁକୋଷିକ ଜୀବରେ ଅଧିକ ଜଟିଳ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼େ । କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କୋଷର ପରିସ୍ଥିତିରେ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ କୋଷମାନଙ୍କର ପ୍ରଭାବ ଅନୁଭୂତ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ମେରୁଦଣ୍ଡୀର ଚକ୍ଷୁର ବିକାଶରେ ଦୃଷ୍ଟିକପ୍ (Optic cup) ଉଦ୍‌ବୃଦ୍ଧି (Out growth)ରୂପେ ମସ୍ତିଷ୍କର କୁକ୍ଷିସ୍ଥ-ପାର୍ଶ୍ୱିକ (Ventro-lateral) ଅଂଶରୁ ଜାତ ହୁଏ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ଉଦ୍‌ବୃଦ୍ଧି ବହିଃଚର୍ମରେ ପହଞ୍ଚେ, ଚର୍ମକୋଷଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଲେନ୍‌ସରୂପେ ବିଭେଦିତ ହୁଏ । ଦୃଷ୍ଟିକପ୍‌ଟିକୁ ଅନ୍ତର କରିଗଲେ ଲେନ୍‌ସ ଗଠିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଦୃଷ୍ଟିକପ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି ବିଭେଦନର ପ୍ରବୋଚକରୂପେ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ । ଏହି ବିଷୟଟି ନିମ୍ନ ଘଟଣାରୁ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟିକପ୍ ଉପଯୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାଣୀର (ବେଙ୍ଗ) ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ ରୋପଣ କରିଗଲେ ଏହା ପୃଷ୍ଠଚର୍ମକୁ ଲେନ୍‌ସ ଗଠନପାଇଁ ପ୍ରବୋଚିତ କରେ, ଯାହା ପୃଷ୍ଠଚର୍ମ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ କରେ ନାହିଁ ।

ଏହା ମଧ୍ୟ ସୁନିଶ୍ଚିତ ଯେ ବହୁକୋଷିକ ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିଭେଦନ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ବ୍ୟାପାର ଏବଂ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅପ୍ରତିବର୍ତ୍ତନୀୟ (Irreversible) ଅବସ୍ଥାରେ ପରିଣତ ହେବାପାଇଁ କୋଷମାନଙ୍କର ବହୁ ପୀଢ଼ି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ୯ · ୯, ୯ · ୧୦ ଓ ୯ . ୧୩ ଆଲେଖ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଲୋଚନା ଏହାର ସୂଚନା ଦିଏ । ଉପରେ ଆଲୋଚିତ ଇ. କୋଲାଇ ଅବସ୍ଥା ସହିତ ଯଦି ତୁଳନା କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ପ୍ରବୋଚନା ଓ/କିମ୍ବା ନିରୋଧର ପ୍ରଭାବ ଏତେ ସହଜରେ ଚିହ୍ନିତ କରି ହୁଏ ନାହିଁ, ତଥାପି ଆମ୍ଭେମାନେ ଧରିନେଉ ଯେ ଜିନ୍-ସକ୍ରିୟତା-ପରିଚାଳନା ସେହିଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଏଣୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ପଚାରିପାରୁ —

(୧) କୋଷମାନଙ୍କର ନିର୍ବାଚୀ ଅନୁକ୍ରିୟା (Selective response) ଯାହା କୋଷଜୀବନରେ ସୂତ୍ରପାତ ହୋଇଥିବା ବିଭେଦନକୁ ଆଗେଇନିଏ, ସେମାନେ କ'ଣ ଭ୍ରୂଣସୂତ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଜିନ୍‌ମାନଙ୍କ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାନ୍ତି ?

(୨) କ୍ରୋମୋସୋମ କଣ ନିଜେ ପ୍ରଥମେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ ? ବହୁ ଅନୁଶୀଳନରୁ ଜଣାଯାଉଛି ଯେ କ୍ରୋମୋସୋମ ସ୍ତରରୁ ବିଭେଦନ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ।

ମନୁଷ୍ୟ ଲିଙ୍ଗନିରୂପକ XX—XY କ୍ରୋମୋସୋମ କୌଶଳର ଅଧିକାରୀ, ସ୍ତ୍ରୀ XX ଓ ପୁରୁଷ XY । ସ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କର ଜନ୍ମ ପୂର୍ବାବସ୍ଥାର ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶ ଦିନରେ ଯେତେବେଳେ ଭ୍ରୂଣ ସହସ୍ର ସହସ୍ର କୋଷଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହେଉଥାଏ, ସେତେବେଳେ ଜନନ ପାଇଁ ଅଭିପ୍ରେତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟତୀତ ସବୁ କୋଷରେ ଗୋଟିଏ X କ୍ରୋମୋସୋମ ବିଷମବର୍ତ୍ତିକାନ୍ୱିତ (Heterochromatised) ନିଷ୍କ୍ରିୟ ପିଣ୍ଡରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଏହି କ୍ରୋମୋସୋମଟି ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ବିଭାଜନରେ ଅନୁରୂପ (Replicate) ଗଠନ କରେ, କିନ୍ତୁ ଏହା ସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ଆଚରଣରେ ନିଷ୍କ୍ରିୟରୂପେ ବିଭେଦିତ ହୁଏ । ଏଣୁ ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କର ଶାରୀରିକ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଜନନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗୋଟିଏ ସକ୍ରିୟ କ୍ରୋମୋସୋମ ଧାରଣ କରୁଥିବା ବିଷୟରେ ତୁଳନୀୟ ।

ଅଧିକ ନାଟକୀୟ ଭିତ୍ତିରେ ସେହି ଘଟଣା ନ୍ୟଷ୍ଟି ରୋପଣଦ୍ୱାରା ପ୍ରଜନନ ସ୍ତରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇ-ପାରିବ । ଗୋଟିଏ ଶରୀର କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପିପେଟ୍ (Micro pipette) ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିନେଇ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବହିଷ୍କୃତ ଡିମ୍ବକରେ ରୋପଣ କରାଯାଇପାରେ । ବେଙ୍ଗର ବିଳମ୍ବିତ ପ୍ରଭ୍ରୂଣ (Blastula) କିମ୍ବା ପରଭ୍ରୂଣ (Gastrula) ଅବସ୍ଥାର ନ୍ୟଷ୍ଟି ରୋପଣ କରାଗଲେ ପରିଣତି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଉତ୍ତମଭାବରେ ବିକଶିତ ଭ୍ରୂଣ ଗଠନପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଏହି ସାମର୍ଥ୍ୟ ହରାଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ମାତ୍ରାରେ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି (ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ˙ ୮) । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ବିଷୟ ଏହି ଯେ, ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାତ୍ରାରେ ଭ୍ରୂଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିକାଶ-ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ବହୁରୋପିତ ପୀଢ଼ି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକାଶର ସାମର୍ଥ୍ୟ ନଷ୍ଟହେବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ଅପ୍ରତିବର୍ତ୍ତନୀୟ ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ କୋଷଟି ପୁରାତନ ହେଲେ ଏବଂ ଅଧିକ ବିଭେଦିତ ହୋଇଗଲେ ଅପ୍ରତିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଅଧିକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ ।

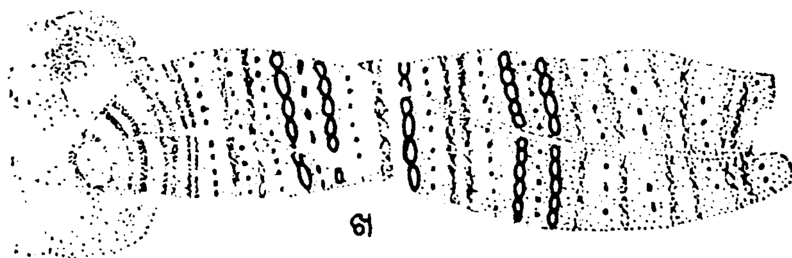
ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀର X କ୍ରୋମୋସୋମ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କ୍ରୋମୋସୋମଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଭେଦନ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି । ଡ୍ରସୋଫିଲା ମେଲାନୋଗ୍ୟାଷ୍ଟର (ଫଳମାଛି) (Drosophila melanogaster) ପ୍ରଭୃତି ଏକଯୋଡ଼ା ପକ୍ଷବିଶିଷ୍ଟ ମାଛି (Dipteran-single winged) ମାନଙ୍କର ଲାର୍ଭାରେ (Larvae) ବିଶେଷତଃ ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି କୋଷରେ ବହୁତ ବଡ଼ ଫିତାକୃତି କ୍ରୋମୋସୋମ (ଯେପରି ୯ ˙ ୧୪ ଆଲେଖ୍ୟରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି) ଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ କ୍ରୋମୋସୋମର ପ୍ରଲମ୍ବନ ଓ ବୃଦ୍ଧିଦ୍ୱାରା ଜନ୍ମହୁଏ ଏବଂ ଲାଳ ଗ୍ରନ୍ଥିଛଡ଼ା ଅନ୍ୟ ପେଶୀରେ ସେମାନଙ୍କର ଉପସ୍ଥିତି ବିକାଶ ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାଏ (ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ˙ ୧୫) । ଏହିସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କ୍ରୋମୋସୋମରେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଫିତାର ରୂପ ବଦଳାଇ ଦିଏ ଏବଂ ସୂଚିତ କରେ ଯେ ଏହି ଅଞ୍ଚଳର ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଶେଷ ସକ୍ରିୟ ଥାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଅବସ୍ଥାରେ ନ ଥାଏ ଏବଂ ଫୁଲିଉଠିବା (Puffing) ସକ୍ରିୟ RNA ଉତ୍ପତ୍ତିର ଆକାରୀୟ ସୂଚନା । ଜନନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରଣୋଦନ ଓ ନିରୋଧ ବିଷୟକ ସଠିକ ଢଙ୍ଗ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାପାଇଁ ବାକି ରହିଛି ।

ସଂହତି (Integration)—ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ୍ଭେମାନେ ଉପଲବ୍‌ଧି କରିପାରିବା ଯେ ସଙ୍ଗମିତ ଡିମ୍ବକ ବରଂ ଗୋଟିଏ ଚମତ୍କାର କୋଷ । ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ ଗୋଟିଏ ସରଳ ଜୀବ, କିମ୍ବା ଅବିକଶିତ ଅବସ୍ଥାର ଏକ ଜୀବ ଏବଂ ଗୌଣତଃ ଗୋଟିଏ କୋଷ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକାଶର ସମ୍ଭାବନା ବା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତରେ (Potentiality) ଅନ୍ୟ କୋଷମାନଙ୍କଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖିଥାଉଁ ଯେ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିଭେଦନ

ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୧୪—ଡ୍ରସୋଫିଲ୍ ମେଲ୍‌ନୋଗ୍ୟାସ୍‌ଟର (Drosophila melano-gaster—ଫଳମାଛି) ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥିର ଗୁଣସୂତ୍ର । (କ) ସ୍ତ୍ରୀ ମାଛିର ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥିର ଲେପ । ଏଥିରେ x ଗୁଣସୂତ୍ର, ଦୁଇଟି ସ୍ୱସୂତ୍ରର ବାହୁଗୁଡ଼ିକ (2L, 2R, 3L ଏବଂ 3R) ଏବଂ କ୍ଷୁଦ୍ର ଗୁଣସୂତ୍ର 4, ଦେଖାଯାଉଛି । ଦ୍ୱିଗୁଣ ଗୁଣସୂତ୍ର ଉପସ୍ଥିତ ଅଛି କିନ୍ତୁ ସମଜାତଗୁଡ଼ିକ ଆଦ୍ୟନ୍ତନରେ ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ କେନ୍ଦ୍ରୀସ୍ଥ ବିଷମବର୍ତ୍ତିକା ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ବର୍ଣ୍ଣପିଣ୍ଡିକା ରଚନା କରିଅଛି ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୧୪—(କ)



5μ



ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୧୪ –(ଖ ଓ ଗ)

(ଖ) ଗୁଣସୂତ୍ର 4 ର ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ଚିତ୍ର—ଏଥିରେ ପଟିଳ ରଚନା ଦେଖାଯାଉଅଛି । ସର୍ବବ୍ୟାପ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣ ପିଣ୍ଡିକା ବାମକୁ ରହିଅଛି ଏବଂ ଦୁଇଟି ସମଜାତ ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ସଂଗଳିତ ।

(ଗ) ସ୍ନାୟୁଗ୍ରନ୍ଥି (Ganglion) କୋଷର ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା । ଗୋଟିଏ ତୀର ଗୁଣସୂତ୍ର 4କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ ହୋଇଅଛି । ଏଥିରେ ମାପର ଗୋଟିଏ ମାନଦଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଗୁଣସୂତ୍ରର ଆୟତନର ତୁଳନା କରି ହେଉଅଛି ।

[(କ) ଡକ୍ଟର ବି. କଫ୍‌ମ୍ୟାନ୍ (Dr. B. Kaufmann)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ ।
(ଖ) ଓ (ଗ) ସି. ବି. ବ୍ରିଜେସ (C. B. Bridges)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ ।
ବଂଶାନୁକ୍ରମ ପତ୍ରିକା (Journal of Heredity) 26, 1936 p., 60-64)] ।

ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ରଣାଳୀଦ୍ୱାରା ବିକାଶ ସାଧିତ ହୁଏ । ଏଣୁ କୋଷରୂପରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ବିକାଶ ଆଲୋଚନା କଲେ ସରଳ ସମରୂପକ କୋଷରୁ ଜଟିଳ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷର ଗୋଟିଏ କ୍ରମ ଦେଖିବାକୁ ପାଉଁ । ନିମ୍ନସ୍ତ, ବହୁମୁଖୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅପରବର୍ତ୍ତୀମାନଙ୍କ ଅଙ୍ଗଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିରୀକୃତ ହୋଇଯାଏ; ସାଧାରଣ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଉଚ୍ଚ ଓ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ ନିମନ୍ତେ ବିକଶିତ ହୋଇଥାଏ ।

କିନ୍ତୁ ବୃଦ୍ଧି, ଆପେକ୍ଷିକ ବୃଦ୍ଧିର ହାର ଓ ବିଭେଦନ ସବୁ ପ୍ରକାର ବିକାଶ ବୁଝାଇବାପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ନୁହେଁ । ସଙ୍ଗମନ ମୁହୂର୍ତ୍ତରୁ ମୃତ୍ୟୁପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ଜୀବର ସମଗ୍ର ବିକାଶର ଗଢ଼, ଗଠନ ଓ ଆଚରଣ, ଏକତା ଓ ସମନ୍ୱୟ ଲକ୍ଷଣଯୁକ୍ତ ଏବଂ କେବଳ ପୂର୍ବବର୍ଣ୍ଣିତ ପ୍ରଣାଳୀଦ୍ୱାରା ବୁଝାଇ ହୁଏ ନାହିଁ । ଡିମ୍ବକ, ବୀଜ, ଭ୍ରୂଣ ଏବଂ ଲାର୍ଭା ସମସ୍ତେ ଏମାନଙ୍କଠାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ପରିଣତ ବ୍ୟକ୍ତିଭଳି ପୂର୍ଣ୍ଣଜୀବ । ସେମାନଙ୍କର ବିକାଶ ପୂର୍ଣ୍ଣମାତ୍ରାରେ ଜଣା ନ ହେଉଥିଲେହେଁ, ସବୁ ସମୟରେ ବାସ୍ତବିକ ସେମାନଙ୍କର ଆଚରଣ ପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଜୀବସବୁଭଳି । ସେଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଏକାଠି ହୋଇଥିବା ବା ପୁଞ୍ଜୀଭୂତ ହୋଇଥିବା କୋଷଭଳି ନ ହୋଇ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଜୀବରୂପେ ବିକଶିତ ହୁଏ ।

ଆଲେଖ୍ୟ ୯ ' ୧୫—ରିଙ୍କୋସିଆରା ଆଞ୍ଜେଲ (Rhyncosciara angelae) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ପତଙ୍ଗର ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି ଗୁଣସୂତ୍ରର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତ ଏଥିରେ ଦେଖାଯାଉଛି । ବିକାଶ-କାଳୀନ ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାର ବିଭିନ୍ନ ଦୃଶ୍ୟ ।

(କ) ଶିଶୁଲାର୍ଭା, (ଖ) 'କ' ଅବସ୍ଥାଠାରୁ ଆଠ ଦିନ ବଡ଼, (ଗ) ପୂର୍ଣ୍ଣବର୍ଦ୍ଧିତ ଲାର୍ଭା, (ଘ—ଚ) 'ଖ' ଓ 'ଗ' ଅବସ୍ଥାର ମଧ୍ୟରେ ବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା, ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ କେତେକ ସଂଖ୍ୟକ ପଟି ସେମାନଙ୍କର ଦୃଶ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ପଟିର ବର୍ଦ୍ଧିତ ଆୟତନ RNA ରଚିତ ହେବାର ସୂଚନା ଦିଏ ।

ଏକତା ଏକାନ୍ତ ଘଟଣାର ସଂଜ୍ଞା ଦେବା କଠିନ ଏବଂ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ତତୋଧିକ କଠିନ । ଆଞ୍ଚଳିକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଏକ ପ୍ରକାର କୋଷ ସହିତ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର କୋଷର ମିଥସ୍କ୍ରିୟା ଏବଂ ଆଚରଣର ବିକାଶ

ପ୍ରଭୃତି ଏଥିର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏହି ପ୍ରକାର ସହିତ (ବା ସମନ୍ୱୟ) ବୁଝିବାକୁ ହେଲେ ଆଣବିକ, କୌଷିକ ଓ ପେଶୀ ସ୍ତରରେ ସଙ୍ଗଠନ ଓ ମିଥକ୍ରିୟା ବିଷୟରେ ନିବିଡ଼ (ଘନିଷ୍ଠ) ଜ୍ଞାନ ପ୍ରୟୋଜନ । କେବଳ କେତେକାଂଶ ବ୍ୟତୀତ ଏପରି ଜ୍ଞାନ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ନାହିଁ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ସହିତ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କାରଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯଥା—ରାସାୟନିକ ଉଦ୍ଦୀପନା ଯେପରି ହରମୋନ୍ (Hormone), କୋଷଚଳନ, ଯେପରି ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଓ ପ୍ରଜନନ ଗ୍ରନ୍ଥି (Gonad) ରଚନରେ ଅନ୍ତର୍ଗତ, ଅନ୍ତଚଳନ, ଯେପରି ପରିଭ୍ରୂଣ (Gastrula) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ, କୋଷ ମିଥକ୍ରିୟା ଯେପରି ଚକ୍ଷୁଭଳି ଜଟିଳ ଅଙ୍ଗ ରଚନପାଇଁ ଦାୟୀ (ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୫) ଏବଂ ବିଭେଦନର ପ୍ରଣାଳୀଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ବିକାଶର ସ୍ୱାଭାବିକ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ତର ହୋଇଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଅବିକଶିତ ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗ-କଳକାରେ ପାଦ ଗଠନର ସାମର୍ଥ୍ୟ ମୁଦ୍ରିତ କରିବା ପ୍ରଭୃତି (ଆଲେଖ୍ୟ ୯ · ୧୦) ।

ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଜିପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତର ଦେଇପାରୁ ନ ଥିବା ବହୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠାଇ ଏହିଭଳି ସହିତର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟତର କରିପାରିବା । ଅଙ୍ଗ ବା ଜୀବ କାହିଁକି ପରିପକ୍ୱ ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚନ୍ତି ଏବଂ ବୃଦ୍ଧି ରହିତ କରନ୍ତି ? କଅଣ ଜୀବର ଜୀବନକାଳ ନିରୂପଣ କରେ ? ଶରୀରର ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ସହିତ ଅନ୍ୟ ଅଂଶର ଆୟତନର ସମ୍ବନ୍ଧ କିଏ ନିରୂପଣ କରେ ? ଆକାର ବିକାଶ (Morphogenesis) ଅର୍ଥାତ୍ ଆକାରର ଜନ୍ମ ଓ ଉପଲବ୍ଧି କିଏ ନିରୂପଣ କରେ ? ବିକାଶର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟଗୁଡ଼ିକୁ କିପରି ପ୍ରଭାବିତ କରେ ? ବିକାଶ, ଜୀବନର ଏକ ସମଗ୍ର ପ୍ରଣାଳୀରୂପେ ବୁଝିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଏହିସବୁ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବହୁ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ବିକାଶର କେତେକ ବିଷୟପ୍ରତି ସମ୍ଭବତଃ ଅଗ୍ରସର ହୋଇ କୌଷିକ ସ୍ତରରେ ବୁଝାଇ ହେବ, ମାତ୍ର ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁଠାରେ ଆକାର ବିକାଶରେ ଉଚ୍ଚତର ଧରଣର ସଙ୍ଗଠନ ଅନ୍ତର୍ଗତଥିବା ବୋଧହୁଏ, ସେଠାରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କୋଷର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ଗୌଣ ଥାଏ । ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱରୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ମୁକ୍ତି ଓ ବୃଦ୍ଧିରୁ କର୍କଟକର (Cancer) ଜନ୍ମ । ଏଣୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାରିକ ସ୍ତରରେ କର୍କଟକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସାମର୍ଥ୍ୟ, ରାସାୟନିକ ସମୀକ୍ଷା ଓ ସମତୁଳନର କଠୋର ଶାସିତ ସଂସ୍ଥାସ୍ୱରୂପ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କୋଷ ଓ ବିକାଶର ପ୍ରଣାଳୀଗୁଡ଼ିକ ବୁଝିବା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

————

ଦଶମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ମୃତ୍ୟୁପଥେ କୋଷ

ଯେକୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିର ଜୀବନକାଳ ସେ ଯେଉଁ ଜାତିର (Species) ଅନ୍ତର୍ଗତ ତାହାର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । କେତେକ ସ୍ଥଳରେ ଜୀବନକାଳ ବରଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ସୀମିତ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ଅବଧିକ (Periodic) ପଙ୍ଗପାଳ (Locust)ଙ୍କପାଇଁ ଏହା ୧୭ ବର୍ଷ । ସାଧାରଣତଃ ଜୀବନକାଳ ଗୋଟିଏ ହାରାହାରି ରାଶି ବୋଲି ଭାବୁ; ଯଥା—କେତେକ ପତଙ୍ଗଙ୍କପାଇଁ କେତୋଟି ଦିନ, ବାର୍ଷିକ ଉଦ୍ଭିଦପାଇଁ କେତେକ ମାସ, ମନୁଷ୍ୟପାଇଁ ତିନି କୋଡ଼ି ଦଶ ବର୍ଷ ଏବଂ ଓକ୍ ଗଛପାଇଁ ୨୫୦ ରୁ ୩୦୦ ବର୍ଷ । ଆମେରିକାର ପଶ୍ଚିମ ଉପକୂଳରେ ରକ୍ତଦାରୁ (Redwood) ଓ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆର ଶ୍ୱେତପର୍ବତର କଣ୍ଟକଶଙ୍କୁ ପାଇନ୍ (Bristlecone pine) ବୋଧହୁଏ ସର୍ବାଧିକ ଦୀର୍ଘକାଳ ବଞ୍ଚିବା ଜୀବ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ତରୁ ବହୁ ସହସ୍ର ବର୍ଷଯାଏ ବଞ୍ଚେ ।

କୋଷମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ଜୀବନକାଳ ଅଛି, ତାହା ସେ ଭୋଗ କରି ମରିଯାନ୍ତି । ଜୀବମାନଙ୍କ ଭଳି ଏକ ଜୀବମଧ୍ୟରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର କୋଷମାନଙ୍କର ଦୀର୍ଘ ବା ସ୍ୱଳ୍ପ ଜୀବନକାଳ ଥାଏ । ତଥାପି କେତେକ କୋଷକୁ ଅମର ବିଚାରିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ । ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷିକ ଜୀବ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ଗୋଟିଏ କୋଷର ଜୀବନ ଦୁଇଟି ନୂତନ କୋଷର ଜୀବନରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଏବଂ ଜାତି (Species) ଯେତେଦିନଯାଏ ଏହିପରି ବଞ୍ଚିଥାଏ, ଏକ ଅର୍ଥରେ କୋଷଟି ମଧ୍ୟ ବଞ୍ଚିଥାଏ । ଏଣୁ ଏହିଭଳି ଅନେକ ସଂଖ୍ୟକ ଜାତିର ଜୀବନ ଅତୀତର କୌଣସି ପ୍ରଥମ କୋଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଶୃଙ୍ଖଳ ଆକାରରେ ବିସ୍ତୃତ ଥାଏ । ଯୌନପ୍ରକ୍ରିୟାସମ୍ଭୂତ ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜନନ ଧାରାର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅମରତ୍ୱ ଦାବୀ କରିପାରନ୍ତି, କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଭାଜନ, ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିଭେଦନଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭୂତ ଜୀବମାନଙ୍କୁ ଅଂଶ ପ୍ରଦାନକରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ପୁରୁଷଗୁଡ଼ିକୁ ସଯୁକ୍ତ କରନ୍ତି ଏବଂ ତଦ୍ୱାରା ଜାତିକୁ (Species) ଜୀବିତ ରଖନ୍ତି । ସମଗ୍ର ଜୀବଟି ପ୍ରତି ପ୍ରତ୍ୟୟ ମୃତ୍ୟୁ ସହିତ ଆମ୍ଭେମାନେ ସମସ୍ତେ ପରିଚିତ ମାତ୍ର ଶରୀର କୋଷ-ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମୃତ୍ୟୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱାଭାବିକ ଓ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅବସ୍ଥା, କାରଣ ଏହାର ଅଭିମୁଖ୍ୟ ଯଦି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ତାହାହେଲେ ଜୀବର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ବିଶେଷଭାବରେ ବ୍ୟାହତ ହୁଏ । ଜୀବଟିର ମୃତ୍ୟୁ ଛଡ଼ା ଜୈବିକ ସମସ୍ୟାରୂପେ ଦୁଇ ପ୍ରଶସ୍ତ ଶ୍ରେଣୀର କୌଷିକ ମୃତ୍ୟୁ ଦେଖାଯାଏ । ଯଥା—

(୧) ଗୋଟିଏ ଜୀବର ଜୀବଦଶାରେ ଯେଉଁ କ୍ଷୟକ୍ଷତି ଘଟେ, ତାହା ସାଧାରଣତଃ ସମପରିମାଣ ପ୍ରତିପୂରଣ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିରସାମ୍ୟ ରକ୍ଷିତ ହୁଏ ।

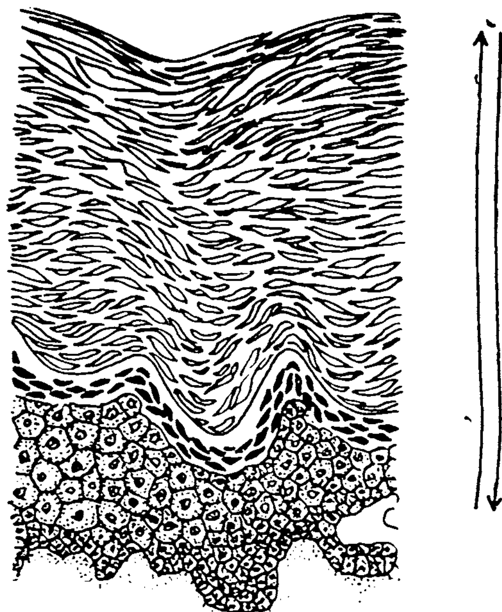
(୨) ଯାହା ବିକାଶ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସଙ୍ଘଟିତ ହୁଏ ।

କୋଷର ପ୍ରତିପୂରଣ (Cell replacement)—ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ମନୁଷ୍ୟ ପ୍ରତି ୭ ବର୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଶରୀର ପାଇଥାଏ । ଏହି ସମୟରେ ଶରୀର ପୁରାତନ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାନ ନୂତନ କୋଷଦ୍ୱାରା ପୂରଣ ହୁଏ । ଏହା କହିଲେ ହେଲେ ପୁଣି ଏହି ହିସାବ ଅତି ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର, କାରଣ ଶରୀରର କେତେକ ଅଂଶ ସର୍ବଦା କୋଷଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିପୂରଣ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ମୋଟେ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ନାହିଁ କିମ୍ବା ପ୍ରତିପୂରଣପାଇଁ ଅସମର୍ଥ । ଜନ୍ମ ସମୟ-ବେଳକୁ ଶରୀରର ଅଧିକାଂଶ ସ୍ନାୟୁ, ମାଂସପେଶୀ ଓ କୋଷ ଗଠିତ ହୋଇସାରିଥାଏ ଏବଂ ବ୍ୟକ୍ତିଟି ବଞ୍ଚିଥିବାଯାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ରହିଥାଏ (ଆଘାତଛଡ଼ା) । ସ୍ନାୟୁକୋଷଟିଏ ନଷ୍ଟ ହୋଇଗଲେ ଅନ୍ୟ କୋଷ ତାହାର ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରେ ନାହିଁ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଥରେ ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ବିଭେଦିତ ହୋଇଗଲେ ଆଉ ବିଭାଜିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ପ୍ରକୃତ ଶୋଣିତ କୋଷରେ ଯେପରି ଦେଖାଯାଏ, ସ୍ନାୟୁ କୋଷର ସେପରି କୌଣସି ସାଧାରଣ ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କେନ୍ଦ୍ର ନ ଥାଏ ; କିନ୍ତୁ ସମ୍ପ୍ରତି କେତେକ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ମସ୍ତିଷ୍କର କେତେକ କ୍ଷୁଦ୍ର ସଂଯୋଗକାରୀ ନିଉରନ୍ (Neuron) ଅତି ବାଲ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଶିକ୍ଷା ଅବସ୍ଥାକୁ ପରିପ୍ରକାଶିତ କରିଗଲେ ଗଠିତ ହେବାନିମନ୍ତେ ପ୍ରବେଶିତ ହୋଇପାରେ । ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ପେଶୀଗୁଡ଼ିକ ସୀମିତଭାବରେ ପ୍ରତିପୂରିତ (Replaced) ହୋଇପାରେ । ମାତ୍ର ଏହି ପ୍ରତିପୂରଣ ସମ୍ଭବତଃ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭେଦିତ କୋଷ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୋଷଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗର ଆୟତନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଏହାର ପ୍ରତିପୂରଣ ହାର ସୂଚିତ ହୁଏ ନାହିଁ । କୌଷିକ ଅବସ୍ଥା ଜଣା ନ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆୟତନର ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତାରୁ କୋଷ-ଗୁଡ଼ିକର ନେଟ୍ ଲାଭ ବା କ୍ଷତି ନ ହେବା ସୂଚିତ ହୁଏ । ପୁରାତନ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ମୃତ୍ୟୁ ନୂତନ କୋଷ ଜନ୍ମଦ୍ୱାରା ସମାନ ହୋଇଯାଏ ।

କେତେକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ହିସାବ କରିଛନ୍ତି ଯେ ପ୍ରତିଦିନ ମୃତ୍ୟୁଯୋଗ୍ୟ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀର ଏକ କିମ୍ବା ଦୁଇ ଶତାଂଶ କୋଷ ହରାଇଥାଏ । ଯଦି କୋଷ ବିଭାଜନ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଘଟି କରେ ଏବଂ କୌଣସି କୋଷର ମୃତ୍ୟୁ ନ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ପ୍ରାୟ ୫୦ ଦିନରୁ ୧୦୦ ଦିନରେ ଶରୀର ଓଜନ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇଯିବ । ଯଦି ଶରୀର ଓଜନ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହେ, ତାହାହେଲେ ପ୍ରତିଦିନ ଶତ ଶତ କୋଟି ନୂତନ କୋଷଦ୍ୱାରା ମୃତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅବଶ୍ୟ ପ୍ରତିପୂରିତ ହେବ । କାର୍ଯ୍ୟତଃ ମାଂସପେଶୀମାନଙ୍କରେ ଓ ସ୍ନାୟୁ ପେଶୀରେ ଏପରି ପୁନର୍ଗଠନ ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ଅନ୍ୟତ୍ର ମୃତ୍ୟୁ ଓ ପ୍ରତିପୂରଣର କେନ୍ଦ୍ର ଅବଶ୍ୟ ରହିଥିବ । ଏଥିରେ ପ୍ରତିରକ୍ଷଣ ସ୍ତର (Protective layer), ଶୋଣିତଗଠନ ଅଞ୍ଚଳ, ପରିପାକ ଓ ପ୍ରଜନନ ସଂସ୍ଥା ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଶରୀର ଅନ୍ୟ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ହାର ଅତି ମନ୍ଥର । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟିଏ କଲିଜା କୋଷର ହାରାହାରି ଜୀବନକାଳ ୧୮ ମାସ ଥିବାର ହିସାବ କରାଯାଇଅଛି । ତଥାପି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଯଦି କଲିଜାର ଏକ ଖଣ୍ଡ (Slice) ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁ, ଅତି ଅଳ୍ପସଂଖ୍ୟକ କୋଷ ବିଭକ୍ତ ହେଉଥିବାର ଦେଖିବା । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ମନୁଷ୍ୟ କଲିଜାର ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାରଯୋଗ୍ୟ ଯଦି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ, ପ୍ରାୟ ତାର ପୂର୍ବ ଆୟତନ ପହଞ୍ଚିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ହାର ବ୍ୟସ୍ତ ହୋଇଉଠେ । ଦେଖାଯାଏ, କଲିଜାର କୋଷ ବିନଷ୍ଟ ହେଲେ ବାକି ରହିଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ବିଭାଜନପାଇଁ ପ୍ରଣୋଦିତ ହୁଅନ୍ତି ।

ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀର ବାହାର ପରିମୁଖ (Surface) ଗୋଟିଏ ରକ୍ଷାକାରୀ ସ୍ତରଦ୍ୱାରା ଆବୃତ । ଏହା ଅଧିକାଂଶ ଚର୍ମ, ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଖୋଲା ସ୍ଥାନର ଅସ୍ତର (Lining), ଚକ୍ଷୁର ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ (Cornea) ଏବଂ ଚର୍ମର ରୂପାନ୍ତରିତ ଅବସ୍ଥା, ଯଥା—ନଖ ଓ କେଶ । ଏହିସବୁ ଅଙ୍ଗର କୋଷଗୁଡ଼ିକ

ସର୍ବଦା ମୃତ୍ୟୁଦ୍ୱାରା ନଷ୍ଟ ହେଉଥାଏ । ଚର୍ମ କାଟଭଲ ଗୁଡ଼ଯାଏ, ବଢ଼ିଷ୍ଟୁ ନଖ ଓ କେଶ ମୃତ କୋଷରେ ଗଠିତ । ଏଣ୍ଡ ପ୍ରତସ୍ଥାପନ ପ୍ରଣାଳୀ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ତ୍ୱରିତ ହୋଇଥାଏ । ତଳପ୍ରସ୍ତ କୋଷ ସର୍ବଦା ବିଭକ୍ତ ହେଉଥାଏ ଏବଂ ଚର୍ମଆଡ଼କୁ ଅର୍ଥାତ୍ ବାହାରଆଡ଼କୁ ଠେଲିହୋଇ ଆସେ । ଯେତେବେଳେ ବାହାର



ଆଲେଖ୍ୟ ୧୦ · ୧—ମନୁଷ୍ୟ ଚର୍ମର ଛେଦ-ବିଭାଜନ ଅଞ୍ଚଳରୁ (ତଳଆଡ଼ୁ ଉପରଆଡ଼କୁ) ଉପରର ପରମ୍ପରର ମୃତକୋଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିକାଶିତ ଅବସ୍ଥା । ଉପର ପ୍ରସ୍ତ ସର୍ବଦା ପରିତ୍ୟକ୍ତ ହେଉଥାଏ ଏବଂ ସେହି ସ୍ଥାନ ତଳୁ ଅନ୍ୟ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତପୂରିତ ହେଉଥାଏ ।

କୋଷଗୁଡ଼ିକ କଠିନ ହୋଇ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରନ୍ତି (ଆଲେଖ୍ୟ ୧୦ · ୧) । ହାତର ତଳ ଚର୍ମର ବିଭାଜିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଠେଲିହୋଇ ବାହାରକୁ ଆସିବା ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ୧୨ ରୁ ୧୪ ଦିନ ଲାଗେ । ହାତର ବଣ୍ଡିଗୁଡ଼ିକ ମୃତକୋଷର ସ୍ଥୂଳ ଅଞ୍ଚଳ ଏବଂ ଛୁଞ୍ଚିରେ ଫୋଡଦେଲେ କାଟେ ନାହିଁ କିମ୍ବା ରକ୍ତ ବାହାରେ ନାହିଁ ।

ଚକ୍ଷୁର ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପ୍ରକାର ଚର୍ମ । ଏଠାରେ କୋଷର ମୃତ୍ୟୁ ଏବଂ ପ୍ରତପୂରଣ ଅତି ଅଧିକ । ପ୍ରକୃତରେ ସକ୍ରିୟ କୋଷ ବିଭାଜନ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଚମତ୍କାର ପେଶୀ । ଏହାର ସ୍ଥୂଳତା, ଅଳ୍ପ କେତେକ କୋଷ ସ୍ତର ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଗୁଡ଼ି ନେଇ ସ୍ଥିରୀକୃତ ଓ ରଞ୍ଜିତ କରି ଅକ୍ଷତଭାବରେ ସ୍ଲାଇଡ଼ରେ ରଖି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖି ହେବ [ସାଲମାଣ୍ଡାର (Salamandar) କିମ୍ବା ମୂଷା ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ] । ବାହାର ପରିଧିରେ ମୃତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଦେଖାଯାଇପାରିବ ଏବଂ ତାହାର ତଳ ସ୍ତରରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସକ୍ରିୟଭାବରେ ବିଭାଜିତ ହେଉଥିବା ଦେଖାଯିବ ।

ଶୋଣିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ରକ୍ତମଧ୍ୟରେ ଗଠିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ରକ୍ତକଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜାରୁ (Bone marrow) ଜନ୍ମ ହୁଏ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ଥିବା ଶ୍ୱେତକଣିକାଗୁଡ଼ିକ (Leucocytes) ଲସି ଗ୍ରନ୍ଥି, ପ୍ଲୀହା, ଥାଇମସ (Thymus) ଗ୍ରନ୍ଥି ତଥା ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜାରୁ ଜନ୍ମ ହୁଏ । ଏହିସବୁ କୋଷ ଏବଂ ଲସି ଏକତ୍ର ଶୋଣିତ ଗଠନ କରନ୍ତି । ଏଥିରେ ହାରାହାରି ଶ୍ୱେତକଣିକା ଏକ ହେଲେ ରକ୍ତକଣିକା ଗ୍ରୀ ଶହରୁ ପାଞ୍ଚ ଶହ ଯାଏ ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଶ୍ୱେତକଣିକା ଜାତକାରୀ ଅଞ୍ଚଳ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଶ୍ୱେତକଣିକା ଗଠନ କରନ୍ତି ସେତେବେଳେ ଲ୍ୟୁକେମିଆ (Leukemia) ବା

ରକ୍ତ କର୍କଟ ରୋଗ ଜନ୍ମେ । ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା ଅତି ସକ୍ରିୟ (Overactive) ହେଲେ ମାୟେଲଏଡ୍ ଲ୍ୟୁକେମିଆ (Myeloid leukemia) ଏବଂ ଥାଇମସ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ଅତି ସକ୍ରିୟ ହେଲେ ଲିମ୍ଫାଟିକ୍ ଲ୍ୟୁକେମିଆ (Lymphatic leukemia) ହୋଇଥାଏ । ଶୋଣିତ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ଅଞ୍ଚଳ, ଯାହାହେତୁ ସାଧାରଣତଃ କୋଷ ଅନୁପାତ ରକ୍ଷା କରିଥାଏ ମାତ୍ର ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବୟସରେ ନବଗଠିତ କୋଷମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥାନ ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ସମପରିମାଣ ପୁରାତନ କୋଷହାନି ହେଉଥିବ ନଚେତ୍ ଶୋଣିତ ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ହୋଇଯିବ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର କୋଷ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ (Constant) ହାରରେ ବା ଧ୍ରୁବୀୟ ହାରରେ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହେଉଥିବାରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏଠାରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର, ଯଥା—ଶୋଣିତକଣିକା ବିଷୟ ଆଲୋଚନା କରିବା । ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନକାଳ ୧୨୦ ଦିନ । ସେଥିରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି କିମ୍ବା କୋଷଜୀବକର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଂଶ (Organelles) ନ ଥାଏ, ଶୋଣିତ ସ୍ରୋତରେ ମିଶିବାବେଳକୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ହରାଇସାରିଥାନ୍ତି । ଧମନୀମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିବା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଜୀବକ ଝିଲ୍ଲିର (Plasma membrane) କ୍ଷୟକ୍ଷତି ପୂରଣ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ଏବଂ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଭଙ୍ଗୁର ହୋଇ ଶେଷରେ ଫାଟିଯାଏ । କେତେକ ପ୍ରକାର ରୋଗ ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନକାଳ ସଙ୍କୁଚିତ କରିଦେଇପାରନ୍ତି । କ୍ଷତିକାରୀ ରକ୍ତହୀନତା (Pernicious anemia) ଦ୍ୱାରା ଏହାର ଜୀବନକାଳ ୮୫ ଦିନକୁ ଏବଂ ଦାଆ କୋଷ (Sickle cell) ରକ୍ତହୀନତାରେ ୪୨ ଦିନକୁ କମିଯାଏ । ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ହାର କୋଷ ବିନଷ୍ଟ ହାର ସହିତ ସାମ୍ୟ ରକ୍ଷିପାରେ ନାହିଁ, ତେଣୁ ଶୋଣିତକଣିକା ସଂଖ୍ୟା ସ୍ୱାଭାବିକ ସଂଖ୍ୟା ତଳକୁ ଖସିପଡ଼ିଲେ ରକ୍ତହୀନତା ଜନ୍ମେ । ଏହି କୋଷମାନଙ୍କର ଜୀବନକାଳ ସଙ୍କୋଚନର କାରଣ ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଏହା କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଭଙ୍ଗୁରତା (Fragility) ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ, ଏବଂ ପ୍ରଜୀବକ ଝିଲ୍ଲିର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ପରିପାକ ସଂସ୍ଥା ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗ ଯେଉଁଥିରେ କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ ଅତି ଅଧିକ । ନିରୂପିତ ହୋଇଛି ଯେ ମୂଷିକର ଅନ୍ତ୍ରସ୍ଥ ସ୍ତରର କୋଷ (Lining cells) ପ୍ରତି ୩୮ ଘଣ୍ଟାରେ ପ୍ରତିପୂରଣ ହୁଏ, ଯେତେବେଳେ ପାକସ୍ଥଳୀର ପରିମୁଖ-ପ୍ରଚ୍ଛଦସ୍ତର (Epithelium) ପ୍ରତି ତିନ ଘଣ୍ଟାରେ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ । ପରିମୁଖ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ପରିତ୍ୟକ୍ତ ହେଉଥାଏ ଏବଂ ବିଭାଜନ ବହୁ ନଳଗ୍ରନ୍ଥି କୋଷଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିପୂରିତ ହେଉଥାଏ । ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରର ଗ୍ରହଣୀ (Duodenum) ପ୍ରଚ୍ଛଦସ୍ତର କୋଷ ୧·୫୭ ଦିନରେ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରର ନିମ୍ନାଂଶର ପ୍ରଚ୍ଛଦସ୍ତର କୋଷ ୧·୩୫ ଦିନରେ ପ୍ରତିପୂରିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଉଦ୍ଭିଦରାଜ୍ୟରେ ନିମ୍ନତର ଉଦ୍ଭିଦ ବିଶେଷତଃ ଶୈବାଳ ଓ କବକର ମୃତ୍ୟୁଯୋଗ୍ୟ ଅତି ଅଳ୍ପ କୋଷ କ୍ଷୟ ହୋଇଥାଏ । ଉଚ୍ଚତର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଏହାର ହାର ବିପୁଳ । ତୃଣଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ (Herbaceous) ମାନଙ୍କରେ ମାଟି ଉପରକୁ ଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଋତୁରେ କ୍ଷୟ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଦ୍ରୁମ ବିଷୟ ବିଚାର କରାଯାଉ । ପତ୍ର, ଫୁଲ, ଫଳରେ (କେବଳ ବୀଜଗୁଡ଼ିକ ଜୀବିତ ରହେ) ବାର୍ଷିକ କ୍ଷୟ ଅତି ଉଚ୍ଚ ଏବଂ ଏହା ସହିତ ଯଦି ମୃତ କାଠ ଓ ବଲ୍କଳ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କୋଷଗୁଡିକ ଯୋଗ କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଅକ୍ଳେଶରେ ଜଣାଯିବ ଯେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମୃତ୍ୟୁଯୋଗ୍ୟ କୋଷ କ୍ଷୟ ଉଦ୍ଭିଦ ସହିତ ତୁଳନା କଲେ ଅଳ୍ପ ହେବ । ତଥାପି ଜୀବିତ କୋଷମାନଙ୍କର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ସ୍ଥିତି ଯେପରି ସ୍ୱାଭାବିକ, କୋଷ ମୃତ୍ୟୁର ଉଚ୍ଚ ହାର ସେହିପରି ସ୍ୱାଭାବିକ ।

ଦୀର୍ଘ ଜୀବନ ଏବଂ କୋଷ ପ୍ରତିପୂରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଚ୍ଚତର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ, ପ୍ରଥମ ଦୃଷ୍ଟିରେ ଯାହା ଜଣାଯାଏ ତାହାଠାରୁ ଅତି ଅଧିକ । ତରୁଲତା ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭିଦ ତାହାର ଯୌବନାବସ୍ଥା ଓ ଓଜଃ ଦୁଇ ଉପାୟରେ ରକ୍ଷା କରେ—

(୧) କୋଷ ବିଭାଜନ ଓ ବିଭେଦନ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ରକ୍ଷା କରେ ।

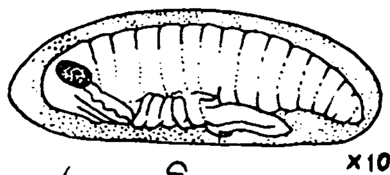
(୨) ବିଭେଦିତ କୋଷର ସମ ପରିମାଣ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ମୃତ୍ୟୁ ସହିତ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ପ୍ରଣାଳୀର ସମାନ୍ତରାଳ ଗତି ଦ୍ୱାରା ରକ୍ଷା କରେ । ପତ୍ରମୋଚନ ପ୍ରଭୃତି ଦ୍ୱାରା ବୃଦ୍ଧିକାଳ ଶେଷରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ତ୍ୟାଗକରି କିମ୍ବା ସର୍ବଦା କାଷ୍ଠ ପ୍ରଭୃତି ଆଶ୍ରୟଦାୟକ ପେଶୀରେ ପରିଣତ କରି ଏହା ସାଧନ କରିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ତାହାର ଦୀର୍ଘ ଜୀବନ ଠିକ୍ ବିପରୀତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସମ୍ପାଦନ କରେ ଅର୍ଥାତ୍ ତାହାର ଅଧିକାଂଶ ବିଭେଦିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଜୀବିତ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଅବସ୍ଥାରେ ରକ୍ଷା କରି ଏହା ସମ୍ପାଦନ କରେ । ପୂର୍ବରୁ ସୂଚିତ ହୋଇଛି ଯେ, ଯେଉଁ କୋଷ ବିଭକ୍ତ ନ ହୁଏ ତାହା ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପଡ଼େ । ଏଣୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ କିମ୍ବା ପ୍ରକୃତରେ ଯେକୌଣସି ମେରୁଦଣ୍ଡୀର ଜୀବନକାଳ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ବୃକ୍ଷମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ ସ୍ୱଳ୍ପ ।

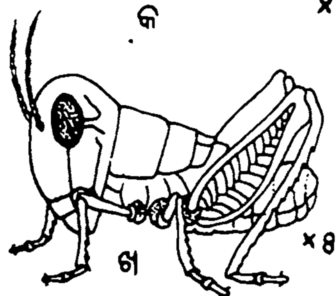
କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ ଓ ସ୍ୱାଭାବିକ ବିକାଶ (Cell death and normal development)— ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେତେବେଳେ ସ୍ୱାଭାବିକ ବିକାଶ କଥା ଭାବୁ ସେତେବେଳେ କୋଷ ସଂଖ୍ୟାରେ ବୃଦ୍ଧି, ବିଶିଷ୍ଟତା-ସୂଚକ କୋଷରୂପରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ପରବର୍ତ୍ତୀ ବିଭେଦନ ଓ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଏକତ୍ରୀକରଣରେ ଅଙ୍ଗ ଓ ଅଙ୍ଗସଂସ୍ଥା ପ୍ରଭୃତି ବିଷୟ ସ୍ୱତଃ ଭାବିଥାଉଁ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ଗତିଶୀଳ ଓ ସୃଜନଶୀଳ । ଏଣୁ କୋଷ ମୃତ୍ୟୁକୁ ବିକାଶର ପ୍ରାଣବନ୍ତ ଓ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବିଭବରୂପେ ଚିନ୍ତା କରିବା ଅସଙ୍ଗତ ବୋଧ ହୋଇପାରେ । ଯାହା ହେଉ କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ, ବିକାଶରେ ଦୁଇଟି ଅତ୍ୟନ୍ତ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଏଥିରୁ ପ୍ରଥମଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପାନ୍ତରଣ (Metamorphosis) ଅନେକ କାଳରୁ ଜଣାଯାଇଅଛି । ଦ୍ୱିତୀୟଟି, ଅଙ୍ଗ ଓ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ରୂପରେଖ ଗଢ଼ିବାରେ କୋଷ ମୃତ୍ୟୁର ଅବଦାନ । ବିକାଶର ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରୂପେ ଏହାର ଉପଲବ୍ଧି ଓ ଅନୁସନ୍ଧାନ କେବଳ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଅଛି ।

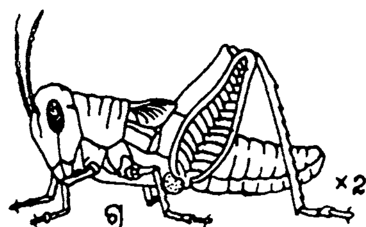
ରୂପାନ୍ତରଣରେ ଆକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ (ଗୋଟିଏ ଜୀବର ଲାର୍ଭା ଅବସ୍ଥାରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣବୟସ୍କ ଅବସ୍ଥାପ୍ରାପ୍ତି) ଏବଂ ଏକ ପ୍ରକାର ଜୀବନ ପ୍ରଣାଳୀର ବିନିମୟରେ ଅନ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀ ପାଇଁ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନ୍ତର୍ଗତ । ବେଙ୍ଗଫୁଲର ବେଙ୍ଗରେ ପରିଣତି ଏବଂ ସଁବାଳୁଆର ପ୍ୟୁପା ଏବଂ ପରେ ପ୍ରଜାପତି ବା ମଥ୍‌ରେ ପରିଣତି ଏହି ଦୁଇଟି ରୂପାନ୍ତରଣର ଭଲଭାବରେ ଜଣାଯାଇଥିବା ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ।

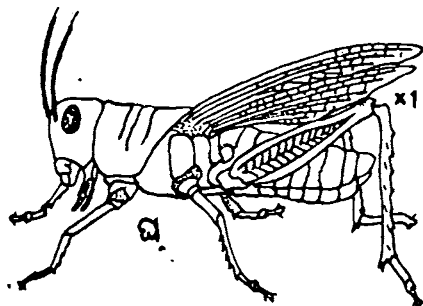
ରୂପାନ୍ତରଣ ସମୟରେ ବେଙ୍ଗଫୁଲ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅଧିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିନା ବେଙ୍ଗରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଆମେରିକାର ସାଧାରଣ ଚିତାବେଙ୍ଗରେ (Leopard frog) ଏହି ପ୍ରଣାଳୀକୁ ପ୍ରାୟ ବର୍ଷେ ଲାଗିଯାଏ । ଡିମ୍ବରୁ ବହିର୍ଗତ ବେଙ୍ଗଫୁଲ ଓ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବାକୁ ଯାଉଥିବା ବଡ଼ ବେଙ୍ଗଫୁଲର ଏକ ସାଧାରଣ ଆକାର ଥାଏ ଏବଂ ବେଙ୍ଗଫୁଲର ପରିଣତିରେ ଏହାର ପାଦ ଜନ୍ମେ ଓ ଲାଙ୍ଗୁଳ ଲୋପ ପାଇଯାଏ । ପରିବ୍ରାଜକ କୋଷ ବା ଭକ୍ଷକ କୋଷ (Phagocyte) ଗୁଡ଼ିକ ଲାଙ୍ଗୁଳର ମାଂସପେଶୀ, ସ୍ନାୟୁ, ଚର୍ମ ଓ ଅନ୍ୟ ପେଶୀଗୁଡ଼ିକ ଭକ୍ଷଣ କରିଦିଅନ୍ତି । ଚର୍ମ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଲାଙ୍ଗୁଳଟି ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟ ଖୁଣ୍ଟାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ, ପରିପାକ ଓ ବର୍ଜ୍ୟ ସଂସ୍ଥାର ପେଶୀଗୁଡ଼ିକ ବିସ୍ତୃତଭାବରେ ପୁନର୍ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ପରୀକ୍ଷଣଦ୍ୱାରା ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କିମ୍ବା ମନ୍ଥର କରିହେବ । କାରଣ ବେଙ୍ଗର ରୂପାନ୍ତରଣ ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Thyroid gland) ଥାଇରକ୍ସିନ୍ (Thyroxine) ନାମକ ଆୟୋଡିନ୍ ସମ୍ବଳିତ ହରମୋନ୍ (Hormone) ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ତତଃ ଆଂଶିକଭାବରେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ଅଧିକ ଥାଇରଏଡ ହରମୋନ୍ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରେ ଏବଂ ଅଳ୍ପମାତ୍ରା ପରିବର୍ତ୍ତନର ହାର ହ୍ରାସ କରେ ଏବଂ ଲାର୍ଭା ଜୀବନ ଏବଂ ଆକାର ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟକାଳ ପାଇଁ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ କରିଦେଇପାରେ । ବେଙ୍ଗର ଏହିଭଳି କୌଷିକ

ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ଏକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ବିଷୟ ଏହି ଯେ କେତେକ ପେଶୀରେ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ (Thyroxine) କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା ସ୍ଥଳେ ଅନ୍ୟ ଟିସୁରେ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିଭେଦନ ଜାତକରି ପୂର୍ଣ୍ଣବୟସ୍କର ଆକାର ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରେ । ଗୋଟିଏ କୋଷ ଅଧୋଗାମୀ ହେବା କିମ୍ବା ହରମୋନ୍ ପ୍ରଣୋଦିତ ହୋଇ ସକ୍ରିୟଭାବରେ ବୃଦ୍ଧିପାଇବା ସାମର୍ଥ୍ୟ କୋଷର ଅବସ୍ଥା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।







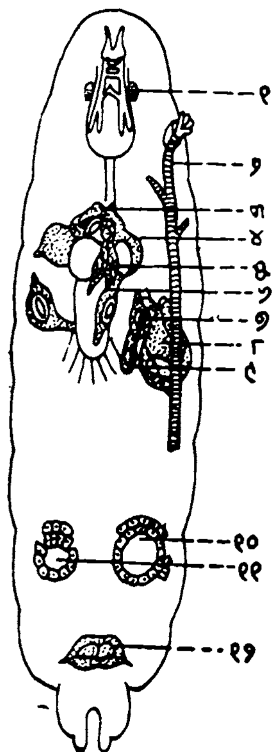


ଆଲେଖ୍ୟ ୧୦ · ୬—ଗୋଟିଏ ଝିଟିକାରେ ହେଉଥିବା ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପାନ୍ତରଣ । ମାଛି, ମଥ୍ ଏବଂ ପ୍ରଜାପତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେପରି ଲାର୍ଭା, ପ୍ୟୁପା ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣାୟୁବ ପତଙ୍ଗ ଭଳି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପାନ୍ତରଣ ନ ହୋଇ ଝିଟିକାରେ କ୍ରମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ଆୟତନର ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ ।

ପତଙ୍ଗମାନଙ୍କର ରୂପାନ୍ତରଣ-ପ୍ରକ୍ରିୟା ବସ୍ତୁତଃଭାବରେ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ କୋଷମୃତ୍ୟୁ ସବୁବେଳେ ପରିବର୍ତ୍ତନର ମୁଖ୍ୟ ବିଷୟ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ସରଳତମ ରୂପାନ୍ତରଣରେ ଲାର୍ଭାର ଟିସୁଗୁଡ଼ିକ ରକ୍ଷିତ ହୋଇ ପୂର୍ଣ୍ଣବୟସ୍କର ଅନୁରୂପ ଟିସୁ ଗଠନପାଇଁ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଏହା ଲାଭ କରିବାପାଇଁ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିଭେଦନରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲୋଡ଼ା ହୁଏ । ଏହିଭଳି ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପାନ୍ତରଣରେ ପତଙ୍ଗର ଆକାର ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ହୁଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଯେତେବେଳେ ବାଲ୍ୟାବସ୍ଥାରୁ ପ୍ରୌଢ଼ତାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ସେତେବେଳେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକଶିତ ଓ

କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଦୁଇଟି ·ପକ୍ଷ ସଂଯୋଜିତ ହୁଏ । ଏହିଭଳି ରୂପାନ୍ତରଣର ସୁନ୍ଦର ଉଦାହରଣ ପତଙ୍ଗପାଳ, ଝିଣ୍ଟିକା ଏବଂ ଅସରପାରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ (ଆଲେଖ୍ୟ ୧୦ · ୨) ।

ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପାନ୍ତରଣରେ ଲର୍ଭାବସ୍ଥା ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣାବସ୍ଥା ଆପଣା ଆପଣାଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ଲର୍ଭା ବା ସଁବାଳୁଆ ପ୍ୟୁପା (Pupa)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଲର୍ଭା ଚର୍ମ କଠିନ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଜାକ ହୋଇ ପ୍ୟୁପାର ବାହ୍ୟ ଚର୍ମ ବା ପ୍ୟୁପାରିଅମ୍ (Puparium) ଗଠନ କରେ । ଲର୍ଭା ଟିସୁ ପ୍ରାୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ପୂର୍ଣ୍ଣାବସ୍ଥା ପ୍ୟୁପା ମଧ୍ୟରେ ବିକଶିତ ହୁଏ ଏବଂ ଲର୍ଭାରେ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ଏବଂ ମୃତ୍ୟୁରୁ ରକ୍ଷାପାଇଥିବା ଇମାଜିନାଲ୍ (Imaginal) କଳିକାରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ପ୍ରଜାପତି ଜାତ ହୁଏ । କଳିକାଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାୟୀ ଭ୍ରୂଣୀୟ ପେଶୀରୂପେ ଗଣନା କରାଯାଇପାରେ । ଏଥିରେ ଲର୍ଭାବସ୍ଥାକାଳୀନ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିଭେଦନର ସମ୍ଭବତା ନିରୋଧିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ବାଲ୍ୟ ହର୍‌ମୋନ୍ [(Juvenile hormone) ଯାହା ଲର୍ଭାର ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ] ତାହାର ସ୍ୱାଭାବିକ ସକ୍ରିୟତା କମାଇଦିଏ ଏବଂ [Ecdysone—ରୂପାନ୍ତରଣରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ହର୍‌ମୋନ୍] ଏକ୍‌ଡ଼ିସୋନ୍ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଏହା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ ।



ଆଲେଖ୍ୟ ୧୦ · ୩—ଡ୍ରସୋଫିଲାର୍ (ଫଳମାଛି) ପକ୍ୱ ଲର୍ଭାଅବସ୍ଥାର ଇମାଗୋ କଳିକା (Imaginal buds) ରୂପାନ୍ତରଣ ସମୟରେ ସ୍ନାୟୁସଂସ୍ଥା ବ୍ୟତୀତ ଅଧିକାଂଶ ଲର୍ଭୀୟ ସଂରଚନଗୁଡ଼ିକ ବିନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ, ଯେତେବେଳେ ଇମାଗୋ କଳିକାରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣବୟସ୍କ ଅବସ୍ଥାର ଟିସୁଗୁଡ଼ିକ ଜନ୍ମିଥାଏ । ସେଥିରୁ କେତେକ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି । ଲର୍ଭାବସ୍ଥାରେ କଳିକାଗୁଡ଼ିକ ଜନ୍ମେ କିନ୍ତୁ ଲର୍ଭାକାଳୀନ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ପ୍ରଭାବ ଊଣା ନ ହେବାଯାଏ ବିଭେଦନ ଜନ୍ମେ ନାହିଁ ।

[ଏମ୍. ଡେମ୍‌ରେକ୍ (M. Demerec) ଙ୍କ Biology of Drosophila (ନିଉୟର୍କ, ଜନ୍ ଉଇଲେ ଆଣ୍ଡ୍ ସନ୍ସ, ଇଙ୍କ୍. ୧୯୫୦) ପୁସ୍ତକରୁ ଡି. ବୋଡ଼େନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ (D. Bodenstein) ଙ୍କ ଅନୁମତି ସହକାରେ ପୁନର୍ମୁଦ୍ରିତ]

୧—ଅଧୋରଷ୍ଠ ଚକ୍ତି, ୨—ଶ୍ୱାସନଳୀ, ୩—ଶୃଙ୍ଗିକା ଚକ୍ତି, ୪—ଚକ୍ଷୁ ଚକ୍ତି, ୫—I ପାଦ ଚକ୍ତି, ୬—II ପାଦ ଚକ୍ତି, ୭—III ପାଦ ଚକ୍ତି, ୮—ଡେଣା ଚକ୍ତି, ୯—ହଲ୍‌ଟିୟର୍ ଚକ୍ତି, ୧୦—ଅଣ୍ଡକୋଷ, ୧୧—ଡିମ୍ବାଶୟ, ୧୨—ଜନନ ଚକ୍ତି ।

୧୦ · ୩ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଫଳମାଛି ଡ୍ରସୋଫିଲ (Drosophila)ର ଇମାଜିନାଲ୍ (Imaginal) କଳିକାର ସ୍ଥାନ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସ୍ନାୟୁସଂସ୍ଥାର ଅଧିକାଂଶ କୋଷ ବିଶ୍ଳେଷରୁ ରକ୍ଷାପାଇବ କିନ୍ତୁ ଅନ୍ତ୍ର (Intestine), ଶୋଣିତ ସଂସ୍ଥା, ପେଶୀ ଏବଂ ଚର୍ମ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ବିଲୁପ୍ତ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ତତ୍ପରେ ପ୍ରତିପୂରଣ ହେବ ।

ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଗଠନରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ସବଶେଷ ପ୍ରକାର କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ ବିଷୟ ଆମ୍ଭେମାନେ ବିଚାର କରିବା । ଆପେକ୍ଷିକ କୋଷ ମୃତ୍ୟୁଦ୍ୱାର ତଥା କୋଷ ବୃଦ୍ଧିଦ୍ୱାର ଦ୍ୱାରା ଆକାର ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇପାରିବ । ଆକାର-ବିକାଶକାଳରେ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ବିକଶିତ ହେଉଥିବା ସମୟରେ ଅଧିକା କୋଷ ପ୍ରାୟତଃ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ ଏବଂ ଭ୍ରୂଣ ଓ ଗର୍ଭା ଜନ୍ମରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅଥଚ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଜୀବପ୍ରତି ଅନାବଶ୍ୟକ ଏହି କ୍ଷଣସ୍ଥାୟୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅବଶ୍ୟ ଅପସାରିତ ହୋଇଯାଏ । (ବେଙ୍ଗଫୁଲର ଲାଙ୍ଗୁଳ ଏହାର ଉଦାହରଣ, ମନୁଷ୍ୟ ଭ୍ରୂଣରେ ଲାଙ୍ଗୁଳ ଜନ୍ମେ କାଳ ଜନ୍ମ ପୂର୍ବରୁ ଶୋଷିତ ହୋଇଯାଏ—ଏହା ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ) । ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଜୀବ କ୍ଷରଣ ଗର୍ଭ (Secretory duct) ଗଠନ କରେ, ଗର୍ତ୍ତ ବା ଗର୍ଭ ଯୋଗାଇବାପାଇଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅଲଗା ଅଲଗା ନ ହୋଇ ପ୍ରାୟତଃ ମରିଯାଏ । ପେଶୀଗୁଡ଼ିକ ଭିତରଆଡ଼କୁ ମୋଡ଼ି ହୋଇ ଏବଂ ପରେ ମୋଡ଼ର ଧାରଗୁଡ଼ିକ ଯୋଡ଼ି ଦେଇ ଅନେକ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ଗଠନ କରନ୍ତି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଅସ୍ଥି ଓ ସ୍ନାୟୁସସ୍ଥାର କେତେକ ଅଂଶ । ଯୋଡ଼ ସ୍ଥାନର ବଳକା ଅଂଶ (Seams of fusion) ମୃତ୍ୟୁଦ୍ୱାରା ଅପସାରିତ ହୋଇଯାଏ । ଅଙ୍ଗୁଳି ଓ ଗୋଡ଼-ଅଙ୍ଗୁଳିଗୁଡ଼ିକ ଏହି ପ୍ରକାରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଅଲଗା ହୋଇଯାନ୍ତି । କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ ଓ କୋଷ ପୁନଃଶୋଷଣ ଯଦି ନ ହୁଏ ଏବଂ ପୃଥକ୍ ହେବା ଅପୂର୍ଣ୍ଣ ରହେ, ତାହା ହେଲେ ପରଦାଯୁକ୍ତ ପାଦ ବା ହଂସପାଦ (Syndactyly) ଦେଖାଯାଏ ।

କୁକୁଡ଼ାର ଡେଣା ତାହାର ଶରୀରରୁ କିପରି ପୃଥକ୍ ହୋଇ ଡେଣାର ପ୍ରକୃତ ଲାଭ କରେ ତାହା ଆକାର-ବିକାଶ ଘଟଣାରେ କୋଷ ମୃତ୍ୟୁର ଏକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଉଦାହରଣ । ୧୦·୪ ଆଲେଖ୍ୟରେ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ରେଖାରେ କୌଶିକ ଧ୍ୱଂସରୂପେ ମୃତ ହୁଏ ଓ ଶରୀର ଅଞ୍ଚଳରୁ ଡେଣାର ସମ୍ମୁଖ ଓ ପଶ୍ଚାତ୍ ଦେଇ ଡେଣାର ଅଗ୍ରଆଡ଼କୁ ଗତିକରି ନଡ଼ୁରି ଅଞ୍ଚଳ ଶରୀର କାନ୍ଥରୁ ପୃଥକ୍ କରିଦିଏ ଓ ଡେଣାର ଗଠନ ନିର୍ମାଣ କରେ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀର ଏକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଘଟଣା ଏହି ଯେ





କ ଖ ଗ ଘ

ଆଲେଖ୍ୟ ୧୦·୪—(କ) ବିକଶିତ ହେଉଥିବା କୁକୁଡ଼ା ଭ୍ରୂଣର ଡେଣା-କଳିକା ଓ ଅକ୍ଷ ଅଞ୍ଚଳର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଯାହା ମୃତ ହୁଏ । (ଖ) ଓ (ଗ) ମୃତ ହେଉଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଘନଭାବରେ ରଞ୍ଜିତ ହୋଇଛି । (ଘ) ଡେଣା-କଳିକା, ମୃତ ହେଉଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ରଞ୍ଜିତ ହୋଇନାହିଁ । [ଡକ୍ଟର ଜନ୍ ସଣ୍ଡର୍ସ (Dr. John Sunders)ଙ୍କ ସୌଜନ୍ୟରୁ] ।

ଯେତେବେଳେ ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ତର କରିନେଇ ଭ୍ରୂଣର ଅନ୍ୟ ଅଂଶରେ ରୋପଣ କରାଯାଏ ସେତେବେଳେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଘଣ୍ଟ ଅନୁଯାୟୀ ମରିଯାଏ (ପ୍ରାୟ ୪ ଦିନ ଅବସ୍ଥାରେ) ସତେ ଯେପରି ସେଗୁଡ଼ିକ ନିଜର ପ୍ରକୃତ ସ୍ଥାନରେ ରହିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ସମୟ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ଅଜଣା ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ନିରୂପିତ ହୋଇସାରିଥିଲା ଏବଂ ପରେ ମୃତ୍ୟୁପଥରେ ଅଗ୍ରସର ହୋଇଥିବାରୁ ତହିଁରୁ ଖାଦ୍ୟ ପାଇପାରିଲେ ନାହିଁ । ଏହିଭଳି ନିର୍ଘଣ୍ଟିତ କୋଷମୃତ୍ୟୁ ଅବଶ୍ୟ ବିଭେଦନର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଦାହରଣ ଯେଉଁଥିରେ ଅପସାରଣ ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

ଏହା ପଦାର୍ଥ ଓ ଶକ୍ତି ବିନିଯୋଗସମ୍ବଳିତ ଗୋଟିଏ ଅଯଥା ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ପ୍ରଣାଳୀଭଳି ବୋଧ ହେଉଥିବାରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରଶ୍ନ କରିପାରୁଁ ଯେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ମରିଯାନ୍ତି ? ମରୁଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଚିହ୍ନିବା କଷ୍ଟକର ନୁହେଁ । ନ୍ୟଷ୍ଟିଗୁଡ଼ିକ ଘନ ଓ ନିବିଡ଼ ହୁଏ, ବିଲୟୀ ଯନ୍ତ୍ରିକ ଓ ବିନଷ୍ଟକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରିକ-ଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବଢ଼ିଯାଏ ଏବଂ ସମାର୍ଜନୀ କୋଷ (Macrophage, Scavenger cells) ଗୁଡ଼ିକ ମୃତକୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ପରିଷ୍କାର କରିବାକୁ ଆସିଯାଏ । ବିକାଶଶୀଳ ସଂସ୍ଥାରେ ଯେଉଁଠାରେ କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ ଆକାର ଗଠନରେ ଭାଗ ନିଏ, ସେଠାରେ ଅନେକ କାରଣ ଥାଏ । ତେଣା-କଳିକାରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ମୃତ୍ୟୁ, ତଳେଥିବା ଟିସୁ ଉପରେ ଅନ୍ତତଃ ଆଂଶିକଭାବରେ ନିର୍ଭର କରେ । କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତର କରିନେଇ ଶରୀରରେ ଅନ୍ୟତ୍ର ରୋପଣ କଲେ ତାହା ପୋଷକ ସ୍ଥାନର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ହୋଇଯାଏ । ଯଦି ପେଶୀ ପୋଷଣରେ ଏକାକୀ ରଖାଯାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଳପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼େ କିନ୍ତୁ ତାର ତଳର ପେଶୀ ଯଦି ତାହା ପାଖକୁ ରଖାଯାଏ ତାହା ହେଲେ ଶୀଘ୍ର ମରିଯାଏ । ମୃତ୍ୟୁର କାରଣ କେତେକ ସଞ୍ଚରଣଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ହୋଇଥିବା ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ରୂପାନ୍ତରଣର ଉଦାହରଣରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ହରମୋନ୍ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଥିବା ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥାଉଁ । ଥାଇରକ୍ସିନ୍ କମେଇଦେଲେ ବେଙ୍ଗଫୁଲ ବେଙ୍ଗଫୁଲରେ ରହିଯାଏ, ସଂବାଳୁଆ ସଂବାଳୁଆରେ ରହିଯାଏ, ଯଦି ବାଲ୍ୟ ହରମୋନ୍ ଅଧିକ ଓ ଏକ୍ଡିଓସିନର ଅଭାବ ଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଉଦାହରଣରେ କୋଷ ମୃତ୍ୟୁରେ ଜନନ ପ୍ରଭାବ ସ୍ପଷ୍ଟ ବୋଧ ହୁଏ । ଡ୍ରସୋଫିଲରେ କେତେକ ସ୍ତ୍ରୀ ବନ୍ଧ୍ୟା ଦେଖାଯାନ୍ତି କାରଣ କେତେକ ଜିନ୍ ବିକାଶଶୀଳ ଡିମ୍ବକକୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଘେରିରହିଥିବା ପୋଷକ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଥମାବସ୍ଥାରେ ମୃତ୍ୟୁ ଘଟାଇଥାନ୍ତି, ମୂଷାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜିନ୍ ଲାଙ୍ଗୁଳର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ବାଚୀ ବିଲୟର କାରଣ ହୁଅନ୍ତି । ମନୁଷ୍ୟର କୋଷ ମୃତ୍ୟୁର ଅଭାବ ହଂସପାଦ ଅବସ୍ଥାର (Syndactyly) ପରିଣତି ଗୋଟିଏ ବଂଶାଗତ ବିକୃତି । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ଅଭାବରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ କେବଳ ଧରିନେବୁ ଯେ ନ୍ୟଷ୍ଟି, କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ ତଥା କୋଷର ସ୍ୱାଭାବିକ ସକ୍ରିୟତା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ନବମ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ସୂଚିତ ହୋଇଛି ଯେ ବିକାଶ ବହୁସମନ୍ୱିତ ଘଟଣା ଓ ପ୍ରଣାଳୀସମ୍ବଳିତ ଏକ ଅସାଧାରଣ ଅଭ୍ରାନ୍ତ (Precise) ଘଟଣା । ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ ବିଷୟକ ଜ୍ଞାନ ସ୍ୱଳ୍ପ ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିରେ ଏହିଭଳି ମୃତ୍ୟୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରଣାଳୀର ଏକ ଅଂଶ ଏବଂ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିଭେଦଭଳି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ଯେଉଁ ଜୀବଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧ ବୟସଯୋଗୁଁ ସ୍ୱାଭାବିକ ମୃତ୍ୟୁ ଘଟେ ସେମାନଙ୍କର କୋଷ ମୃତ୍ୟୁ ବିଷୟ ମଧ୍ୟ ଆମ୍ଭେମାନେ ଅଳ୍ପ ଜାଣୁ । ଆକାରରେ ବୃଦ୍ଧ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ବାଲ୍ୟ କୋଷମାନଙ୍କଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବୟସ୍କ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ଯନ୍ତ୍ରିକ ସମନ୍ୱିତ ବର୍ଣ୍ଣକ ସଞ୍ଚୟ କରନ୍ତି ମାତ୍ର ରଞ୍ଜକର ବୟସ୍କତା ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ଜଣା ନାହିଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ବିଷୟରେ କହିପାରୁଁ ଯେ ତରୁଣ ରହିବାକୁ ହେଲେ କୋଷକୁ ନିଶ୍ଚୟ ବିଭାଜିତ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଏହା ଯଦି ବିଭେଦିତ ହୁଏ ତାହା ହେଲେ ସେ ତାହାର ମୃତ୍ୟୁ ଦଣ୍ଡାଦେଶ ନିଜେ ହିଁ ଲେଖିଥାଏ ।

ଶବ୍ଦ ସୂଚୀ

ଆ

ଇ

ଗ

ଚ

ଜ

ଝ

ଟ

ଡ

ତ

ଥ

ଦ

ଧ

ଫ

ବ

ଷ

ସ

ହ

କ୍ଷ

ୟ

ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ପୁସ୍ତକାବଳୀ :

ଇଣ୍ଟରମିଡ଼ିଏଟ୍ ଶ୍ରେଣୀ ନିମନ୍ତେ

୧ ।	ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରବେଶ	ଡକ୍ଟର ବଂଶୀଧର ପରିଡ଼ା ଦୀନବନ୍ଧୁ ମିଶ୍ର ସତ୍ୟନାରାୟଣ ପଟ୍ଟନାୟକ ,, ବସନ୍ତକୁମାର ନନ୍ଦ ଅଧ୍ୟାପକ ଲକ୍ଷ୍ମଣକୁମାର ମହାପାତ୍ର	ଟ ୧୧·୦୦
୨ ।	ବ୍ୟାବହାରିକ ଉଦ୍ଭିଦ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରବେଶ	ଡକ୍ଟର ବିଦ୍ୟାଧର ପାଢ଼ୀ ହରିହର ପଟ୍ଟନାୟକ	ଟ ୧୦·୦୦

ବି ଏସି· ଶ୍ରେଣୀ ନିମନ୍ତେ

୧ ।	ବ୍ୟାବହାରିକ ଉଦ୍ଭିଦ ବିଜ୍ଞାନ	ଅଧ୍ୟାପକ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଷଡ଼ଙ୍ଗୀ	ଟ ୧୩·୦୦
୨ ।	ସବୁଜ ପାଦପ ଜୀବନ	ଆର୍ଥର ଡବ୍ଲୁ. ଗଲଷ୍ଟନ ଅନୁବାଦ ଡକ୍ଟର ବିଦ୍ୟାଧର ପାଢ଼ୀ	ଟ ୬·୦୦
।	ଟେରିଡୋ ଫାଇଟସ (ଅନର୍ସ)	ଡକ୍ଟର ନିରଞ୍ଜନ ମିଶ୍ର	ଟ ୧୨·୦୦
୪ ।	ନଗ୍ନବୀଜ (ଅନର୍ସ)	,, ବସନ୍ତକୁମାର ନନ୍ଦ ଅଧ୍ୟାପକ ଭବାନୀପ୍ରସାଦ ଚୌଧୁରୀ	ଟ ୨୦·୦୦
୫ ।	ଉଦ୍ଭିଦ ପରିବେଶ ବିଜ୍ଞାନ	ଡକ୍ଟର କମଳକୁମାରୀ ପଟ୍ଟନାୟକ	ଟ ୯·୦୦
୬ ।	ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନ ପରିଭାଷା		ଟ ·୩·୦୦